

L'alimentazione

Introduzione

Con la nascita dell'agricoltura, che risale a circa 10.000 anni fa, il cibo a disposizione della popolazione umana iniziò gradualmente ad aumentare, diventando sempre più un fattore costante e sempre meno una variabile fortuita della vita degli individui. Nell'arco di qualche migliaio di anni quelli che erano un tempo esclusivamente cacciatori si trasformarono gradualmente in agricoltori. Ciò ha comportato lo sviluppo di pratiche e tecniche quali l'addomesticamento, l'allevamento e la cura degli animali, la selezione, la coltura e lo stoccaggio delle specie vegetali commestibili e alcune forme elementari di trasformazione degli alimenti. Condizione necessaria per compiere tutte queste attività fu l'abbandono del nomadismo in favore di una vita più stanziale, concentrata in villaggi relativamente stabili. Inoltre, l'incremento sia qualitativo che quantitativo della disponibilità di cibo, insieme all'abbandono di forme di nutrizione fortemente irregolari, contribuì alla rapida crescita delle popolazioni che hanno dato origine alla civiltà moderna.

L'esplorazione del Nuovo Mondo ampliò le zone coltivate e condusse alla scoperta e all'addomesticamento di importanti specie vegetali e animali fino ad allora sconosciute agli europei. La rivoluzione industriale rappresentò un altro momento cruciale nello sviluppo sia della domanda, sia dell'offerta di alimenti. L'applicazione delle nuove conoscenze scientifiche e tecnologiche ai sistemi di produzione alimentare ha, infatti, provocato un cospicuo incremento del rendimento delle colture agricole e degli allevamenti. L'inizio dello sfruttamento di fonti di energia, quali il carbon fossile, è alla base dello sviluppo dei moderni processi industriali, tra cui quelli di coltivazione estensiva e di trasporto dei prodotti agricoli. Infine, i progressi della medicina hanno, in molte regioni del mondo, migliorato le condizioni di salute e assicurato un'aspettativa di vita più lunga, creando nel contempo una maggiore domanda di cibo.

Nell'arco di un periodo di tempo relativamente breve, le risorse alimentari globali si sono enormemente accresciute e la popolazione mondiale si è moltiplicata molto più rapidamente che in passato. Altrettanto velocemente, tuttavia, si è iniziato a intuire che la produzione di cibo non avrebbe potuto continuare a crescere di pari passo con l'aumento della popolazione. Nel 1798 l'economista Thomas Robert Malthus espresse questa preoccupazione in forma matematica, sostenendo che mentre la popolazione, se non viene sottoposta ad alcuna limitazione, cresce in modo esponenziale, lo sviluppo della produzione di cibo può avere solo un andamento di tipo aritmetico.

In questo secolo, in quasi tutti i paesi del mondo il tasso di mortalità si è ulteriormente ridotto, grazie a numerosi fattori, tra i quali il miglioramento delle condizioni igieniche generali e il controllo farmacologico e sanitario delle infezioni. I tassi di natalità si sono, invece, ridotti solo nei maggiori paesi industrializzati e comunque in modo numericamente molto meno rilevante rispetto alla diminuzione dei tassi di mortalità. Questa situazione ha condotto a una crescita vertiginosa della popolazione mondiale: dal 1987 si contano più di 5 miliardi di individui, il 75% dei quali risiede nei paesi in via di sviluppo.

Da parte degli specialisti della nutrizione sono stati messi a punto alcuni parametri riguardo alle quantità di nutrienti necessari al mantenimento di una buona salute; essi hanno, inoltre, condotto studi approfonditi per ogni singola nazione, che hanno messo in evidenza sia i bisogni nutrizionali di un generico individuo sano, sia le varianti dovute a fattori quali l'età, il sesso, il tipo di attività svolto, la struttura corporea e il luogo di residenza. In Italia gli standard nutrizionali, designati come LARN (Livelli di assunzione giornalieri raccomandati di energia e nutrienti), vengono fissati e costantemente aggiornati dalla Società italiana di nutrizione umana. In generale, nei paesi industrializzati la popolazione assume mediamente più nutrienti di quelli strettamente necessari alla propria sopravvivenza, mentre nei paesi in via di sviluppo si assiste alla situazione opposta, che nella maggior parte degli individui determina una grave insufficienza nutrizionale.

Incrementare sia le aree destinate all'agricoltura, sia la percentuale di cibo prodotta per unità coltivata è possibile, ma spesso la spesa necessaria a ottenere questi risultati è troppo gravosa. Tra il 1981 e il 1991 la produzione mondiale di cibo è cresciuta con un tasso annuale del 2%, che in alcuni paesi in via di sviluppo è stato anche del 3,3%; i progressi ottenuti non sono, tuttavia, stati all'altezza del parallelo incremento della popolazione.

La sfida, oggi, è da un lato quella di fare coincidere domanda e offerta di alimenti e, dall'altro, quella di perseguire una maggiore giustizia ed equità, in modo da assicurare quantità di cibo adeguate alla totalità della popolazione mondiale. Se la distribuzione delle risorse fosse meno squilibrata, la produzione attuale degli alimenti sarebbe di per sé sufficiente a coprire il fabbisogno calorico di tutto il mondo. Il problema della distribuzione delle risorse si accompagna, inoltre, a quello – di non facile soluzione – del contenimento della pressione demografica nei paesi poveri. Per aumentare la produttività reale delle risorse del pianeta occorre, innanzitutto, trasformare l'atteggiamento della popolazione nei confronti dell'ambiente, da un approccio di sfruttamento indiscriminato a uno più rispettoso e conservativo delle ricchezze.

Un esempio è quello della scelta tra consumo di carne e una dieta prevalentemente vegetariana. Consumare direttamente le piante, piuttosto che cibarsi degli erbivori che a loro volta vengono nutriti con le piante, sarebbe un sistema di gran lunga più efficiente ed economico. I popoli dei paesi industrializzati continuano, tuttavia, a preferire decisamente i cibi di origine animale, per ottenere i quali occorre spendere molto denaro per coltivare foraggio in modo estensivo. Il passaggio di una parte sostanziale della popolazione mondiale a un'alimentazione maggiormente vegetariana dovrebbe condurre a una sostanziale riduzione delle colture foraggere e a una parallela estensione delle colture dedicate direttamente all'alimentazione umana. La soluzione non è, tuttavia, così banale. I cibi di origine animale hanno, infatti, un ruolo strategico nell'alimentazione umana, in quanto forniscono all'uomo alcuni nutrienti essenziali che scarseggiano o sono assenti nei prodotti di origine vegetale. Inoltre non tutte le zone della terra sono coltivabili e alcune possono essere solo destinate a pascolo. Infine, per conservare la fertilità del suolo, in agricoltura è indispensabile alternare le colture per l'alimentazione umana alle colture foraggere; è quindi importante che queste ultime, insieme agli scarti di produzione dei cereali e delle altre coltivazioni, vengano convertite, attraverso l'alimentazione degli animali, in cibo utile all'uomo.

Sotto il patrocinio dell'ONU e della FAO sono stati avviati numerosi programmi di ricerca volti a trovare soluzioni realistiche di bilanciamento a livello mondiale della domanda e dell'offerta di alimenti.

Scienza della nutrizione

Disciplina che studia le proprietà e le modalità di assimilazione da parte dell'organismo delle sostanze nutritive, ossia di quelle sostanze che, all'interno del corpo, subiscono trasformazioni molto complesse e forniscono a esso energia ed elementi utili alla sua crescita, riparazione e mantenimento. La necessità di procurarsi alimenti dall'ambiente esterno è comune all'uomo e a tutti gli organismi che vengono definiti eterotrofi, i quali non sono in grado di sintetizzare composti organici, da utilizzare successivamente, come invece fanno gli organismi autotrofi.

Le sostanze nutritive vengono ingerite e demolite nelle loro componenti più semplici nell'apparato digerente; sono poi assorbite a livello dell'intestino, e passano nel sangue, dal quale vengono distribuite a tutte le cellule. All'interno di ciascuna cellula, in base alle caratteristiche di questa e a particolari esigenze dell'organismo (ad esempio, necessità di una grande quantità di energia per lo svolgimento di un'intensa attività fisica oppure necessità di costruire rapidamente molte strutture corporee in un bambino in crescita), le sostanze nutritive vengono coinvolte in una serie di reazioni chimiche che, nel loro complesso, prendono il nome di metabolismo. In particolare, i processi di respirazione cellulare permettono alla cellula di sintetizzare molecole di adenosina trifosfato (ATP) in cui viene immagazzinata energia.

La comprensione del ruolo di ciascun nutriente nelle funzioni corporee non è ancora completa, ma, in generale, è chiaro che solo un'alimentazione il più possibile varia e che preveda la quotidiana introduzione di tutti i tipi di sostanze nutritive permette lo sviluppo armonico dell'organismo e il mantenimento di condizioni di salute buone. Infatti, condizioni di malnutrizione, in cui vi è un apporto insufficiente o sbilanciato di nutrienti, possono facilitare l'insorgenza di patologie, non soltanto in modo diretto, a causa degli squilibri organici che esse creano, ma anche in modo indiretto, perché la debilitazione dell'organismo comporta una minore efficienza del sistema immunitario e, quindi, la minore capacità di reazione di questo agli agenti infettivi.

Alcune istituzioni sovranazionali, come l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), insieme ai governi dei singoli paesi, stanno cercando di stabilire direttive nutrizionali volte a proteggere, con un'alimentazione maggiormente equilibrata, la salute della popolazione.

Nutrienti essenziali

I nutrienti sono sostanze classificate, in base a precise caratteristiche chimiche, in cinque grandi gruppi: acqua, proteine, carboidrati, lipidi, vitamine e sali minerali. All'interno di essi sono stati individuati circa 50 nutrienti chiamati essenziali, perché risultano fondamentali per lo svolgimento dei processi di crescita e per la salute dell'organismo; essi comprendono l'acqua, alcuni amminoacidi (costituenti delle proteine), le vitamine e i sali minerali. I carboidrati non rientrano tra i nutrienti essenziali perché, pur essendo un'importante fonte di energia per l'organismo, possono essere sostituiti in questo ruolo dalle proteine.

Gli standard nutrizionali

I livelli di assunzione giornaliera raccomandata di nutrienti (LARN) sono formulati dalle istituzioni, nazionali e internazionali, e indicano il fabbisogno nutritivo medio degli individui sani della popolazione. In Italia i LARN sono definiti dall'Istituto nazionale della nutrizione.

Una dieta deve essere sempre personalizzata, poiché deve tenere conto dell'età, del sesso, delle condizioni fisiche, del tipo di attività svolto. Raccomandazioni nutrizionali valide per tutti suggeriscono, tuttavia, di variare il più possibile l'alimentazione, mantenere un peso appropriato, consumare alimenti con un buon contenuto di amido e fibre, evitare eccessi di zuccheri, grassi (in particolare, grassi saturi e colesterolo) e bevande alcoliche. Si ritiene che un'alimentazione bilanciata dovrebbe essere costituita per il 12% da proteine, per il 58-60% da carboidrati e circa per il 30% da lipidi.

Funzione energetica

L'organismo utilizza energia per la maggior parte delle attività necessarie alla propria sopravvivenza. Grazie all'uso di uno strumento chiamato calorimetro, è stato possibile stabilire la quantità di energia, o valore calorico, che si ottiene bruciando i diversi tipi di sostanze nutritive: i carboidrati e le proteine forniscono circa 4 calorie per grammo, mentre i grassi ne forniscono circa 9. I carboidrati sono il tipo di alimento più abbondante al mondo, mentre i grassi costituiscono la fonte di energia più concentrata e semplice da immagazzinare. Quando l'organismo esaurisce la disponibilità di grassi e carboidrati, si trova costretto a utilizzare a fini energetici le proteine, ottenute dall'alimentazione o, in casi di deperimento estremo, dai propri tessuti.

Proteine

I cibi proteici svolgono soprattutto una funzione plastica (ossia costruttiva), in quanto rappresentano la principale fonte di azoto dell'organismo, componente fondamentale delle strutture proteiche delle cellule. Le proteine, infatti, sono importanti costituenti delle membrane cellulari, e

costituiscono gli enzimi (necessari alle reazioni metaboliche) e alcuni ormoni (come, ad esempio, l'insulina), che regolano importanti processi dell'organismo.

Tutte le proteine ingerite devono essere prima digerite da specifici enzimi, chiamati genericamente proteasi, che le spezzano nelle loro parti costitutive, gli amminoacidi; questi ultimi vengono poi assorbiti, attraverso le pareti intestinali, all'interno dei vasi sanguigni e trasportati dal sangue nei tessuti dell'organismo che ne hanno bisogno.

Le proteine si trovano in forma immediatamente disponibile in molti tipi di alimenti di origine animale e vegetale (sono particolarmente abbondanti nella carne, nelle uova, nel latte e nei legumi). Dieci tipi di amminoacidi non possono essere sintetizzati dall'organismo e, dunque, devono essere assunti con l'alimentazione; per questa ragione sono definiti essenziali (essi sono: lisina, triptofano, valina, istidina, leucina, isoleucina, fenilalanina, treonina, metionina, arginina).

La carenza anche di uno solo di questi amminoacidi essenziali può pregiudicare l'utilizzo di tutti gli altri amminoacidi nella costruzione delle proteine e, di conseguenza, la crescita e lo stato di salute generale dell'organismo; è, dunque, estremamente importante che nella dieta siano contemplati tutti gli amminoacidi essenziali, nelle proporzioni adeguate; essi sono contenuti in modo completo solamente negli alimenti di origine animale. Per questo, un'alimentazione vegetariana che utilizza proteine vegetali (contenute nei legumi), escludendo quelle di origine animale, richiede molta attenzione e alcuni abbinamenti indispensabili, quali quello dei legumi con i cereali (ad esempio, pasta e fagioli).

Quando la dieta è particolarmente ricca di proteine, gli amminoacidi che non vengono utilizzati immediatamente vengono solitamente ridotti in composti a uso energetico, mentre le sostanze azotate vengono escrete dai reni, trasformate in un composto detto urea. In determinate condizioni, invece, il fabbisogno proteico dell'organismo deve essere incrementato con la dieta: ad esempio nel corso di alcune malattie, o durante tutto il periodo dello sviluppo, quando i consumi per costruire i tessuti devono essere compensati da entrate adeguate.

Carboidrati

Nella maggior parte delle diete, la porzione più consistente di energia viene fornita dagli alimenti ricchi di carboidrati, che sono in genere più abbondanti e meno costosi di quelli ad alto contenuto di proteine o di grassi. Essi vengono bruciati nel corso delle reazioni della respirazione cellulare (glicolisi e ciclo di Krebs), dalle quali l'organismo ottiene energia (immagazzinata nelle molecole di adenosina trifosfato, ATP), e produce anidride carbonica e acqua.

Negli alimenti i carboidrati sono presenti in forme che differiscono per la loro struttura chimica: vi sono carboidrati più complessi, come gli amidi, presenti soprattutto in cereali, legumi e tuberi, e zuccheri semplici, contenuti soprattutto nel miele, nella frutta e negli ortaggi. Durante la digestione, i carboidrati complessi vengono ridotti in zuccheri più semplici; tra questi, soprattutto glucosio, composto che costituisce il principale substrato per le reazioni energetiche.

I carboidrati a più elevato potere nutritivo sono quelli complessi, contenuti soprattutto nei cereali non raffinati, nei tuberi, negli ortaggi e nella frutta, che forniscono anche proteine, vitamine, minerali e grassi. Dolciumi e bibite analcoliche contengono abbondanti quantità di zuccheri meno pregiati e dunque non vanno consumati in dosi elevate. Gli zuccheri semplici sono utili nei casi in cui l'organismo necessita in tempi rapidi di molta energia, come durante l'attività fisica; essi determinano nel sangue un picco nel valore di glicemia poco dopo la loro ingestione, e una altrettanto rapida diminuzione di tale valore dopo che sono stati utilizzati. Gli zuccheri composti richiedono invece più tempo per la loro assimilazione e garantiscono nel sangue un valore di glicemia costante.

Lipidi

In genere, nei cibi la percentuale costituita dai lipidi è minore di quella dei carboidrati; essi forniscono però una quantità di energia superiore, poiché il loro valore calorico è molto superiore a quello dei carboidrati. I grassi costituiscono nell'organismo la forma di riserva energetica preferita, mentre i carboidrati rappresentano un tipo di energia immediatamente disponibile.

Negli animali adattati ai climi freddi, uomo compreso, i pannicoli di grasso contribuiscono fortemente all'isolamento dell'organismo e al mantenimento della temperatura corporea (vedi Adattamento). Questa proprietà dei grassi è, tuttavia, diventata superflua per l'uomo che vive in paesi industrializzati, dove il cibo non scarseggia, il riscaldamento negli ambienti interni è molto diffuso e i lavori più pesanti, a elevato consumo energetico, sono effettuati perlopiù da macchine; anzi, con gli stili di vita non particolarmente attivi, tipici delle società avanzate, l'eccessivo accumulo di grassi nell'organismo può creare problemi di salute, come malattie al sistema circolatorio e obesità.

Durante la digestione, i grassi assunti con l'alimentazione vengono scissi in acidi grassi, che vengono assorbiti attraverso la parete dell'intestino e trasportati dal sangue a tutte le regioni del corpo, dove vanno incontro a complesse reazioni metaboliche, diverse a seconda delle esigenze dell'organismo. Gli acidi grassi saturi e insaturi si distinguono in base a differenze nella loro struttura chimica che si riflettono in diverse proprietà nutrizionali: a temperatura ambiente gli acidi grassi saturi si trovano allo stato solido e sono soprattutto di origine animale, mentre gli acidi grassi insaturi si trovano prevalentemente negli alimenti di origine vegetale, allo stato liquido. I risultati di numerose ricerche indicano che sono soprattutto i grassi saturi a influire negativamente sul livello di colesterolo nel sangue.

Sali minerali

I minerali sono sostanze inorganiche necessarie a numerose funzioni dell'organismo, come la formazione dei tessuti, le reazioni enzimatiche, la contrazione muscolare, la trasmissione degli impulsi nervosi e la coagulazione del sangue. Questi nutrienti, che devono essere tutti assunti con l'alimentazione, vengono suddivisi in due classi: quella dei macroelementi, a cui appartengono calcio, cloro, fosforo, magnesio, potassio, sodio e zolfo, e quella degli oligoelementi, contenuti in quantità sufficiente nella maggior parte degli alimenti e, benché presenti in traccia nell'organismo, indispensabili al mantenimento di una buona salute; tra questi cromo, ferro, fluoro, iodio, manganese, molibdeno, rame, selenio e zinco.

Il calcio è necessario allo sviluppo delle ossa e al mantenimento della loro integrità; inoltre, contribuisce alla regolazione dell'eccitabilità delle cellule nervose e alla contrazione muscolare. Il 90% circa del calcio si trova nelle ossa, da cui può essere riassorbito nel sangue e negli altri tessuti. La principale fonte di calcio è rappresentata dal latte e dai suoi derivati. Il fosforo, presente anch'esso in molti alimenti e, soprattutto, nel latte e nel pesce, insieme al calcio è un importante costituente di ossa e denti; inoltre, svolge un ruolo importante nel metabolismo energetico delle cellule.

Il magnesio, presente in moltissimi alimenti, è indispensabile per il metabolismo del corpo umano ed è importante per il mantenimento del potenziale elettrico delle cellule nervose e muscolari. Nei soggetti malnutriti e negli alcolisti, la carenza di magnesio può provocare tremori e convulsioni.

La fonte maggiore di sodio è costituita dal sale da cucina, con cui vengono normalmente insaporiti i cibi; esso è, inoltre, presente in piccole quantità nella maggior parte degli alimenti al naturale. Il sodio, che ha azione di ritenzione dei liquidi, contribuisce anche a regolare l'idratazione dei tessuti, ma se presente in eccesso può provocare edema e ipertensione.

Il ferro viene utilizzato nella costruzione dell'emoglobina, una proteina localizzata nei globuli rossi e responsabile del trasporto dell'ossigeno all'interno dell'organismo, mediante il sangue; la sua

carenza provoca anemia. Il ferro si trova nelle carni, soprattutto rosse, e nelle uova, nei legumi e nelle foglie di alcuni ortaggi, come gli spinaci. Il ferro alimentare è più facilmente assimilabile dall'organismo se abbinato a vitamina C (è buona abitudine, pertanto, condire gli spinaci con limone). Il fluoro, che si trova nel pesce, nel riso, nel tè e nel caffè, viene conservato soprattutto nei denti e nelle ossa ed è fondamentale per la crescita; i fluoruri, una categoria di suoi composti, prevengono la demineralizzazione delle ossa. Lo iodio, presente negli alimenti di origine marina, interviene nella sintesi degli ormoni tiroidei; un suo deficit può provocare il gozzo. Il rame, che si trova nei semi di diverse piante e nei molluschi, è un componente di molti enzimi e proteine del sangue, del cervello e del fegato. Lo zinco, presente nelle carni, nei pesci, nelle uova e nei latticini, riveste anch'esso una funzione importante nella formazione di alcuni enzimi e un ruolo determinante per la crescita.

Funzione dei Nutrienti

Tipi di alimenti

Gli alimenti nel loro complesso possono essere classificati, secondo un criterio merceologico, in: cereali; legumi; tuberi e radici amidacee; frutta e verdura; carne, pesce e uova; latte e latticini; grassi e oli; zuccheri, conserve e sciroppi.

I cereali, che comprendono, tra gli altri, frumento, riso, mais, miglio, sono alimenti ricchi di amido e rappresentano una fonte di energia immediatamente disponibile. La concentrazione di proteine all'interno dei cereali non è elevata e quindi, in una dieta bilanciata, è necessario assumere anche altri alimenti più ricchi di proteine, per poter disporre di tutti gli amminoacidi essenziali. La farina bianca di frumento e il riso brillato, rispetto ai cereali integrali, sono meno ricchi di fibre, vitamine e minerali.

Tra i legumi si trovano fagioli, piselli, lenticchie, granaglie, arachidi, ricchi sia di amido sia di proteine. Abbinati ai cereali, costituiscono una dieta equilibrata e relativamente economica. A tuberi e radici particolarmente ricchi in amidi, vitamine e minerali, appartengono diverse varietà di patate, patate dolci, tapioca.

La frutta e gli ortaggi costituiscono una fonte di minerali e vitamine non presenti nelle diete a base di cereali: la vitamina C, ad esempio, è particolarmente concentrata negli agrumi; la vitamina A è ricavata dal carotene delle verdure a foglia verde e dalle carote. Frutta e ortaggi, inoltre, sono particolarmente ricchi di fibre, utili a facilitare il passaggio del cibo lungo il tubo digerente, e di vitamine idrosolubili, che è preferibile assumere da alimenti freschi, crudi più che cotti, poiché la loro struttura chimica viene facilmente degradata da trattamenti quali la cottura o la surgelazione (vedi Trattamento e conservazione degli alimenti).

La carne, il pesce e le uova forniscono tutti gli amminoacidi essenziali, necessari all'organismo per soddisfare il fabbisogno proteico. In genere, la carne contiene circa il 20% di proteine, il 20% di grassi e il 60% di acqua. Nelle interiora si trovano, invece, soprattutto vitamine e minerali. I pesci sono ricchi di proteine e, in certi casi, di oli particolarmente concentrati in vitamina D e A.

Il latte e i latticini (formaggio, yogurt, gelati, panna, fiocchi di latte) sono tutti ben noti per la loro abbondanza di calcio, fosforo e proteine. Il latte è ricco anche di vitamine, che tuttavia perde in parte in seguito al processo di pastorizzazione. Il latte è un alimento completo per i primi mesi di vita del neonato e continua a rivestire un ruolo molto importante per tutta la crescita; negli adulti non va assunto in quantità eccessiva, poiché può provocare un accumulo di acidi grassi insaturi nel sangue.

I lipidi sono rappresentati da grassi e oli come il burro, il lardo, gli oli vegetali, che sono alimenti fortemente calorici, ma di scarsa qualità nutritiva.

Le conserve e gli sciroppi possiedono soprattutto zuccheri semplici, in elevata concentrazione; per questo motivo, il loro consumo deve essere contenuto.

L'acqua

Liquido composto da molecole di formula H_2O , costituite da idrogeno e ossigeno. L'idea che l'acqua fosse un elemento semplice e primordiale prevalse fino alla metà del XVIII secolo, quando il chimico britannico Henry Cavendish riuscì a ottenere la sintesi del liquido provocando l'esplosione di una miscela di idrogeno e aria. Il significato e l'importanza dell'esperimento vennero del tutto compresi solo in un secondo tempo, grazie alle ricerche del chimico francese Antoine-Laurent Lavoisier il quale suggerì che l'acqua fosse un composto contenente idrogeno e ossigeno. Nel 1804 il chimico francese Joseph-Louis Gay-Lussac e il naturalista tedesco Alexander von Humboldt dimostrarono che essa è costituita da idrogeno e ossigeno nella proporzione di due volumi a uno, stabilendo quindi la formula H_2O e con essa la vera natura del composto.

La maggior parte dell'idrogeno contenuto nell'acqua che si trova in natura ha peso atomico 1; tuttavia nel 1932 il chimico statunitense Harold Clayton Urey scoprì che nell'acqua è presente, nella concentrazione di una parte su 6000, ossido di deuterio, un composto di formula D_2O , comunemente detto acqua pesante. Tracce di trizio, l'isotopo dell'idrogeno di peso atomico 3, furono rilevate nel 1951 dal chimico statunitense Aristid Grosse.

L'acqua pura è un liquido inodore e insapore, che presenta una debole colorazione blu osservabile solo nelle acque profonde. A pressione atmosferica, ha punto di fusione $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e punto di ebollizione $100\text{ }^{\circ}\text{C}$; raggiunge la massima densità, pari a 1 g/cm^3 , alla temperatura di $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ e solidifica aumentando di volume. Come altri liquidi, può esistere in condizione di sopraffusione, cioè può trovarsi allo stato liquido anche a una temperatura minore del punto di fusione, e può essere raffreddata fino a $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ senza congelare. L'acqua sopraffusa, tuttavia, è fortemente instabile dal punto di vista fisico: congela istantaneamente se viene agitata, se la temperatura viene ulteriormente ridotta oppure se viene aggiunto un cristallo di ghiaccio o una particella di una sostanza insolubile, ad esempio polvere, che dia inizio al processo di cristallizzazione. Le proprietà fisiche dell'acqua vengono spesso sfruttate per tarare strumenti di misura della temperatura, del volume e della massa. Nel Sistema Internazionale il punto triplo dell'acqua viene utilizzato nella definizione dell'unità di misura della temperatura assoluta, il kelvin.

Dal punto di vista chimico, l'acqua è uno dei solventi più comuni; favorisce a ionizzazione dei sali e delle molecole in soluzione; reagisce con alcuni sali trasformandoli nelle rispettive forme idrate, con gli ossidi formando acidi e idrossidi, e partecipa come catalizzatore in molte reazioni chimiche.

L'acqua è l'unica sostanza che si trova in natura, a temperatura ambiente, nei tre stati di aggregazione: solido, liquido e gassoso. Allo stato solido è presente sotto forma di ghiaccio, nella neve, nella grandine, nella brina e nelle nubi; allo stato liquido si trova sotto forma di pioggia e rugiada, ma soprattutto ricopre i tre quarti della superficie terrestre costituendo oceani, mari, laghi e fiumi; allo stato gassoso, infine, è presente come nebbia e vapore ed è il principale costituente delle nuvole. La quantità di vapore presente nell'atmosfera viene espressa per mezzo del tasso di umidità relativa, calcolato come il rapporto tra la quantità di vapore acqueo presente a una determinata temperatura e il valore massimo possibile nelle stesse condizioni termiche.

Per effetto della gravità, l'acqua filtra attraverso il terreno e le rocce nel sottosuolo, dove va a costituire la falda che alimenta i pozzi e le sorgenti dei corsi d'acqua.

L'acqua e la vita

L'acqua costituisce una frazione compresa tra il 50 e il 90 % del peso corporeo degli organismi viventi, potendo raggiungere in alcuni invertebrati marini addirittura il 95 % del peso totale. Il protoplasma cellulare è una soluzione colloidale macromolecolare in cui l'acqua rappresenta l'elemento disperdente; grassi, carboidrati, proteine, sali e altre sostanze chimiche vengono disciolte e trasportate in soluzione acquosa, e ciò permette le numerose reazioni chimiche indispensabili per i cicli fisiologici. Il sangue degli organismi animali e la linfa delle piante sono costituiti prevalentemente da acqua, che ha la funzione di trasportare le sostanze nutritive e di rimuovere i prodotti di rifiuto. L'acqua svolge inoltre un ruolo fondamentale nel metabolismo delle cellule, prendendo parte a diverse reazioni di idrolisi.

Ciclo naturale dell'acqua

L'idrologia studia la distribuzione dell'acqua sulla superficie terrestre, la sua interazione con altre sostanze naturali e il ruolo che essa svolge nella vita animale e vegetale. Lo scambio continuo di acqua fra terra e atmosfera viene chiamato ciclo idrologico. Per opera di vari fattori, primo fra tutti il calore irraggiato dal Sole, l'acqua evapora dal suolo, dalle distese d'acqua e dagli organismi viventi, per poi condensare e precipitare sotto forma di pioggia o neve.

La maggior parte dell'acqua che giunge sulla superficie terrestre sotto forma di pioggia, o in generale di precipitazioni varie, si raccoglie in rigagnoli e fiumi e quindi fluisce direttamente nei mari; la frazione restante, invece, penetra nel terreno, dove contribuisce a mantenere umido il suolo, viene assorbita dalle radici delle piante, oppure filtra nel sottosuolo alimentando la falda e ritornando quindi in superficie attraverso le sorgenti.

L'acqua discioglie le sostanze minerali presenti nelle rocce e nel suolo, arricchendosi di composti chimici quali solfati, cloruri e carbonati di sodio, potassio, calcio e magnesio. L'acqua di superficie spesso contiene sostanze inquinanti di origine industriale, agricola e domestica. Nei pozzi poco profondi sono presenti quantità variabili di composti azotati e clorurati di derivazione umana e animale; mentre i pozzi più profondi sono ricchi principalmente di sali minerali. Nell'acqua potabile sono normalmente presenti quantità rilevanti di fluoruri.

Nell'acqua marina, oltre al cloruro di sodio, sono contenuti numerosi altri sali, che derivano dalla continua azione di dilavamento che le acque dei fiumi operano sugli strati superficiali del terreno. L'apporto d'acqua dolce, nei mari e negli oceani, viene equilibrato dal processo di evaporazione che mantiene pressoché costante la concentrazione dei sali.

Purificazione dell'acqua

Le acque destinate all'uso domestico o industriale devono rispondere a determinate caratteristiche fisiche, chimiche e batteriologiche, non sempre presenti nelle acque disponibili in natura. Pertanto, in relazione ai diversi impieghi specifici, si rendono necessari processi di purificazione e potabilizzazione. Le sostanze in sospensione vengono generalmente eliminate mediante vagliatura o sedimentazione. L'odore e il gusto sgradevoli possono essere ridotti usando sostanze assorbenti come il carbone attivo, mentre l'aggiunta di cloro e l'irraggiamento selettivo a particolari lunghezze d'onda contribuiscono a ridurre l'eventuale carica batterica.

Con il metodo dell'aerazione l'acqua viene diffusa in modo da creare il massimo contatto con l'aria allo scopo di eliminare i cattivi odori provocati dalla decomposizione di sostanze organiche e di scorie industriali, come fenoli o cloro gassoso. L'aria, inoltre, trasforma i composti di manganese e ferro disciolti nelle acque in ossidi idrati dei corrispondenti metalli che, essendo insolubili, possono essere eliminati per filtrazione.

La durezza dell'acqua è determinata soprattutto dai sali di calcio e magnesio e, in piccola parte, da quelli di ferro, alluminio e altri metalli. I carbonati e i bicarbonati di calcio e magnesio costituiscono la principale componente della durezza temporanea, che può essere eliminata per bollitura. I sali

rimanenti provocano durezza permanente, che può essere ridotta mediante aggiunta di carbonato di sodio e ossido di calcio oppure per filtrazione su zeoliti naturali o artificiali. Questi materiali sono in grado di trattenere gli ioni metallici cedendo ioni sodio all'acqua.

Il ferro, che conferisce un cattivo sapore all'acqua, può essere rimosso per aerazione e sedimentazione oppure ricorrendo all'uso di zeoliti. Per usi di laboratorio l'acqua viene distillata o demineralizzata per scambio ionico.

Dissalazione dell'acqua

A causa delle sempre maggiori richieste d'acqua, soprattutto in zone aride o semiaride, sono stati sviluppati diversi metodi per ricavare a un costo accettabile acqua dolce dall'acqua di mare o dalle acque salmastre.

Le tecniche più usate, l'evaporazione a effetto multiplo, la distillazione per compressione di vapore e l'evaporazione istantanea, si basano sull'evaporazione dell'acqua e sulla successiva condensazione del vapore ottenuto. Il terzo metodo, che è il più usato, consiste nell'immettere acqua di mare riscaldata in serbatoi in forte depressione, in cui essa vaporizza quasi immediatamente. Il vapore viene estratto dai serbatoi e condensato, con conseguente produzione di acqua dissalata.

Un altro metodo consiste nel congelare l'acqua di mare: i cristalli di ghiaccio vengono separati dall'acqua satura di cloruro di sodio, lavati dal sale e sciolti in modo da ottenere acqua dolce.

Nel processo di osmosi inversa, invece, l'acqua salata viene premuta contro una sottile membrana che non permette il passaggio dei sali. L'elettrodialisi è un metodo usato per dissalare le acque salmastre: gli ioni negativi e positivi presenti nelle soluzioni saline vengono eliminati facendo passare corrente elettrica in membrane anioniche e cationiche.

Il problema principale della dissalazione delle acque è costituito dai costi, che possono essere ridotti purificando acque salmastre anziché acqua di mare. Infatti, poiché l'acqua è potabile se contiene meno di 500 parti per milione (ppm) di sali, la purificazione dell'acqua salmastra, che contiene circa 1000-4500 ppm di sali, risulta più economica rispetto a quella dell'acqua di mare, che ne contiene oltre 35.000.

Vitamine

Composti organici, di natura e funzioni anche molto diverse, presenti in piccole quantità all'interno dell'organismo e negli alimenti. Esse svolgono ruoli essenziali nel metabolismo, durante la crescita e, in generale, nella conservazione della salute. Le vitamine, inoltre, contribuiscono alla produzione degli ormoni, delle cellule del sangue, del materiale genetico e di alcuni costituenti del sistema nervoso. In combinazione con le proteine spesso funzionano da catalizzatori, dando luogo ad attività enzimatiche che controllano l'andamento di numerose reazioni chimiche, importanti per l'organismo. In assenza delle vitamine, queste reazioni verrebbero a mancare o procederebbero molto lentamente. Purtroppo, non tutti i meccanismi d'azione delle vitamine sono stati ancora completamente chiariti.

Le vitamine vengono divise in due gruppi, a seconda che siano solubili nei grassi (liposolubili) o in acqua (idrosolubili). Sono liposolubili le vitamine A, D, E e K, che si trovano in alimenti contenenti grassi e possono essere accumulate nel tessuto adiposo dell'organismo. Le vitamine del gruppo B e la vitamina C, invece, sono vitamine idrosolubili e, dal momento che non possono essere conservate, devono essere assunte di frequente.

A eccezione della vitamina D, che può essere prodotta autonomamente dall'organismo, tutte le altre devono essere presenti in una dieta corretta ed equilibrata. Una carenza vitaminica, anche detta avitaminosi, può provocare, infatti, disfunzioni fisiologiche e del metabolismo. Nel corso di diete speciali, nelle malattie da malassorbimento o durante la gravidanza e l'allattamento, possono rendersi necessarie integrazioni vitaminiche di rafforzamento del metabolismo. È inoltre opinione comune che un supplemento costante di vitamine nell'alimentazione sia in grado di prevenire molti tipi di malattie, dal raffreddore al cancro. In realtà questi composti, se assunti in dosi eccessive, possono interferire con l'azione di altre vitamine, anche se l'eccedenza viene rapidamente escreta all'esterno dell'organismo.

Vitamina A

Detta anche retinolo, la vitamina A è un derivato dal carotene; influenza la formazione e la salute della pelle, delle mucose, delle ossa e dei denti e ha anche effetti sulla vista e sulla riproduzione. La carenza di vitamina A si manifesta con fenomeni di cecità notturna (emeralopia), di eccessiva secchezza della cute, di scarsa secrezione delle mucose, che determina una predisposizione alle infezioni batteriche, e un ridotto funzionamento delle ghiandole lacrimali (con danno per la naturale umidità degli occhi). La vitamina A si trova in carote, spinaci, pomodori, latte, burro, uova e olio di fegato di merluzzo.

Vitamine del gruppo B

Le vitamine del gruppo B sono fragili composti idrosolubili, molti dei quali rivestono una particolare importanza nel metabolismo di carboidrati, proteine e grassi.

B1

La tiamina, o vitamina B1, è una delle sostanze coinvolte nell'utilizzo dell'energia dei carboidrati. Gli alimenti più ricchi di tiamina sono le carni, il lievito di birra, le uova, gli ortaggi a foglie verdi, il germe di grano.

B2

La riboflavina, o vitamina B2, combinandosi a un enzima, contribuisce insieme a questo al metabolismo di carboidrati, grassi e proteine. Una sua carenza può causare alterazioni delle mucose, soprattutto attorno al naso e alle labbra, e ipersensibilità alla luce. Le fonti alimentari più ricche di riboflavina sono le stesse della vitamina B1.

B3

Anche la niacina, o vitamina B3, favorisce la trasformazione dei nutrienti in energia. La carenza di niacina provoca la pellagra. Le migliori fonti di niacina sono il fegato, la carne, il germe di grano, le arachidi, il lievito di birra.

B6

La piridossina, o vitamina B6, svolge un ruolo essenziale per il metabolismo degli amminoacidi e contribuisce alla produzione dei globuli rossi e all'utilizzo dei grassi da parte dell'organismo. La carenza di piridossina è caratterizzata da disturbi dermatologici, comparsa di ragadi agli angoli della bocca, perdita della caratteristica rugosità della lingua, convulsioni, stordimento, nausea, anemia e calcoli renali. La piridossina si trova soprattutto nel germe di grano, nel fegato e nel lievito.

B12

La cobalamina, o vitamina B12, è necessaria all'organismo in quantità minime per la produzione di alcune proteine e dei globuli rossi e per il funzionamento del sistema nervoso. La carenza di vitamina B12 può dare luogo all'anemia perniciosa e a malattie del sistema nervoso periferico. Si trova in alimenti di origine animale, come fegato, reni, carne, pesce, uova e latte.

Altre vitamine del gruppo B

L'acido folico, o folacina, è necessario alla produzione di diverse proteine, tra le quali l'emoglobina. Può contribuire al trattamento di alcune forme di anemia e delle sindromi da malassorbimento. La carenza di acido folico è piuttosto rara (fonti alimentari sono le interiora, le verdure a foglia verde, i legumi, le noci, i cereali integrali e il lievito di birra). L'acido folico va perduto negli alimenti conservati a temperatura ambiente e durante la cottura. A differenza di altre vitamine idrosolubili, l'acido folico viene conservato nel fegato e non deve, perciò, essere assunto tutti i giorni.

L'acido pantotenico svolge un ruolo ancora non del tutto chiaro nel metabolismo di proteine, carboidrati e grassi. È abbondante in molti alimenti e viene prodotto, inoltre, dai batteri intestinali.

La biotina, una vitamina del gruppo B anch'essa sintetizzata dai batteri intestinali e ampiamente presente negli alimenti, svolge un ruolo importante nella produzione degli acidi grassi e nella trasformazione dei carboidrati in energia. Non sono note carenze di biotina nell'uomo.

Vitamina C

La vitamina C, o acido ascorbico, svolge ruoli importanti nella difesa dell'organismo dalle infezioni, nel metabolismo e nella riparazione e nel mantenimento di diversi tessuti. La carenza di acido ascorbico causa lo scorbuto. L'acido ascorbico sembra avere un'efficace azione antiossidante e protettiva contro l'azione dei radicali liberi e se viene assunto in eccesso viene rapidamente escreto con l'urina. Fonti alimentari di vitamina C sono gli agrumi, le fragole fresche, il melone, l'ananas, il cavolfiore, i pomodori, gli spinaci, i peperoni verdi, da consumare crudi o cotti non troppo a lungo.

Vitamina D

La vitamina D è necessaria alla formazione e al mantenimento di ossa e denti, oltre che alla ritenzione di calcio e fosforo nell'organismo. Si ricava dal tuorlo d'uovo, dal fegato e dal tonno; viene prodotta anche dall'organismo per l'azione sulla pelle dei raggi ultravioletti del sole. La carenza di vitamina D determina il rachitismo, che colpisce i bambini. Come le altre vitamine liposolubili, viene accumulata all'interno del corpo; quindi, un'ingestione eccessiva può dare luogo a intossicazioni.

Vitamina E

Il ruolo della vitamina E, o tocoferolo, nel corpo umano non è stato ancora completamente chiarito, anche se sembra essere una sostanza nutritiva essenziale per molte specie di vertebrati. Essa protegge l'integrità dei globuli rossi e sembra rallentare i processi di invecchiamento dell'organismo. È presente negli oli vegetali, nel germe di grano e nelle verdure a foglia verde. Benché la vitamina E venga accumulata all'interno dell'organismo, dosi in eccesso non sembrano avere effetti tossici particolarmente rilevanti.

Vitamina K

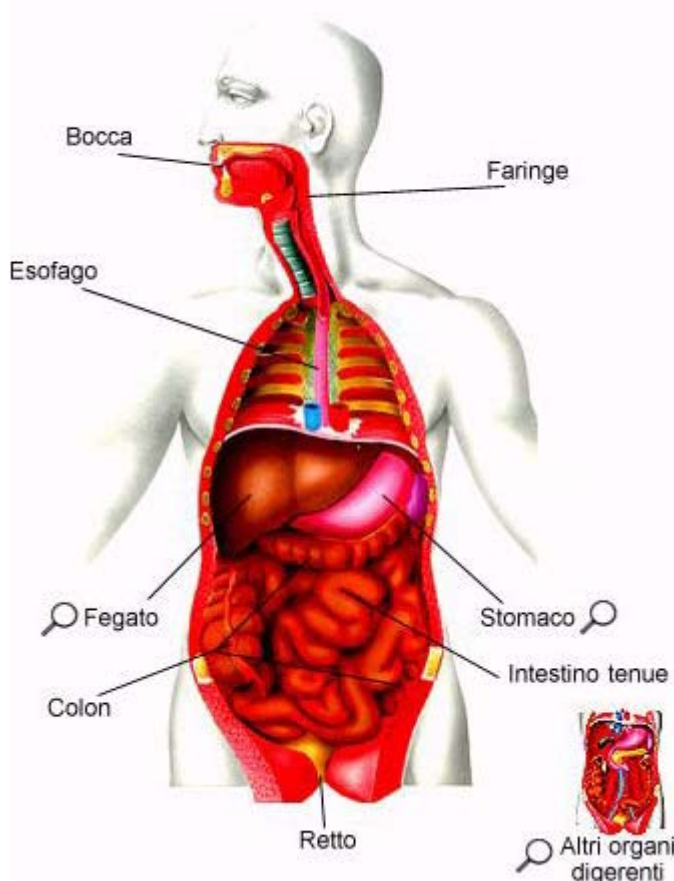
La vitamina K è indispensabile nelle reazioni di coagulazione del sangue. Le fonti più abbondanti di vitamina K sono l'erba medica e il fegato di pesce, che vengono usati per la preparazione di concentrati di questa vitamina. Fonti alimentari sono le verdure a foglia verde, il tuorlo dell'uovo, l'olio di soia e il fegato. In un adulto sano, un'alimentazione normale e la sintesi da parte dei batteri

intestinali sono in genere sufficienti a fornire all'organismo la vitamina K in quantità adeguata. Problemi a carico dell'apparato digerente possono limitare l'assimilazione di vitamina K e causare, quindi, lievi alterazioni della coagulazione.

L'apparato digerente

Anatomia dell'apparato digerente

Gli alimenti, che ingeriamo, sono solitamente costituiti da molecole troppo grandi e complesse per poter essere direttamente assorbite dall'intestino senza alcuna trasformazione. I processi digestivi provvedono quindi, dopo l'assunzione dei cibi, alla loro fluidificazione e trasformazione in sostanze chimicamente più semplici e alla scissione ulteriore in modo da renderne possibile l'assimilazione. Al termine di questi processi fisiologici le scorie non assimilate, vengono eliminate. Tali processi avvengono nei vari tratti dell'apparato digerente grazie ad azioni meccaniche, come la masticazione, azioni chimiche, come l'attività di enzimi, e azioni microbiche, come quella della flora batterica intestinale. Nella bocca il cibo subisce una prima digestione tramite la masticazione e l'intervento degli enzimi contenuti nella saliva; questi sono sostanze prodotte dalle ghiandole e hanno l'importante funzione di accelerare le reazioni chimiche che avvengono all'interno del nostro organismo. Il cibo, ridotto in una poltiglia, detta bolo, viene spinto dalla lingua all'interno della faringe. Dalla faringe, all'interno della quale una piega detta epiglottide impedisce alle particelle alimentari di finire nei polmoni, il bolo giunge nell'esofago, un tubo che attraversa la cavità toracica fino ad arrivare all'addome, e quindi all'ingresso dello stomaco. In questo percorso il bolo viene aiutato da una serie di contrazioni ritmiche della muscolatura della cavità esofagea dette peristalsi. Proprio prima dello stomaco si trova un orifizio, il cardias, che si apre tutte le volte che una particella di cibo viene inghiottita; chiudendosi invece impedisce ai succhi gastrici di rifluire verso l'esofago.



Nello stomaco i succhi gastrici, costituiti da enzimi e fortemente acidi, cominciano a ridurre le particelle di cibo in sostanze assorbibili e utilizzabili dall'organismo. Qui il cibo può sostare dalle due alle quattro ore o più a seconda della sua composizione. A questo punto la massa proveniente dallo stomaco, detta chimo, viene spinta verso l'intestino attraverso un altro orifizio, il piloro, che aprendosi e chiudendosi ripetutamente consente il passaggio solo di piccole quantità di cibo per volta. L'intestino è un tubo contorto, lungo dai 4 ai 7 metri, in cui si distinguono due parti successive, l'intestino tenue e quello crasso. Nell'intestino tenue, diviso in duodeno, digiuno e ileo prosegue il processo di digestione grazie all'aiuto di alcune sostanze enzimatiche, tra cui la bile, secreta dal fegato e contenuta nella cistifellea, e i succhi prodotti dal pancreas. Nell'intestino tenue, grazie ai villi, le sostanze nutritive vengono riassorbite e convogliate al fegato, attraverso il sangue. Infine il cibo giunge nell'intestino crasso, suddivisibile in cieco e colon, dove vengono assorbiti l'acqua e i sali da sostanze non più digeribili. Tutto ciò che non è stato trasformato diventa feci e viene eliminato periodicamente attraverso il retto. Un organo determinante per la digestione è il

fegato, un vero e proprio laboratorio chimico dove tutte le sostanze assorbite dall'intestino giungono mediante il sangue per essere rielaborate e restituite di nuovo al sangue.

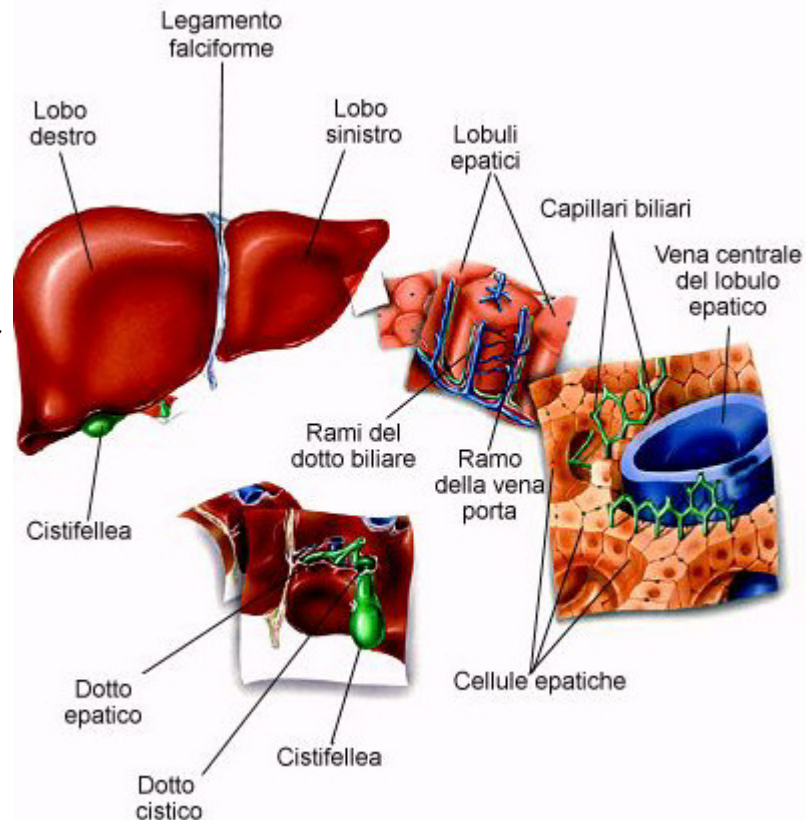
Stomaco e intestino

Lo stomaco ha una forma tubolare leggermente appiattita ed è situato fra l'esofago e il duodeno, con i quali è in comunicazione attraverso due orifizi il cardias e il piloro, quest'ultimo dotato di una valvola che impedisce il reflusso del cibo dall'intestino. Qui il cibo viene impregnato dai succhi gastrici, costituiti da enzimi e da acido cloridrico, e trasformato in una pasta semiliquida, il chimo, che viene spinto nel primo tratto dell'intestino tenue, il duodeno a piccole quantità e a successivi intervalli attraverso l'apertura del piloro. La parete gastrica dello stomaco è costituita da tre membrane o tuniche: una tunica sierosa che lo avvolge, una tunica muscolare che ne consente i movimenti, facendo sì che il cibo si impregni dei succhi gastrici e possa poi essere spinto al di fuori dello stomaco. Infine una tunica mucosa che ricopre la parete interna dello stomaco; essa appare ricca di orifizi, corrispondenti agli sbocchi delle ghiandole che producono gli enzimi e l'acido cloridrico. Lo stomaco è inoltre irrorato da vasi sanguigni, che consentono l'assorbimento di sostanze nutritive e percorso da nervi, che ne attivano la muscolatura. L'intestino è un lungo tubo contorto, in cui si evidenziano due sezioni, il tenue, diviso a sua volta in duodeno, digiuno e ileo, e l'intestino crasso diviso in cieco, colon e retto. L'intestino tenue è anch'esso costituito da tre membrane o tuniche, una esterna sierosa che lo avvolge, una muscolare che ne consente i movimenti, e una mucosa. È proprio la particolare struttura di quest'ultima ad aumentare la capacità di assorbimento delle sostanze nutritive. Essa è sollevata in numerose pieghe ciascuna dotata di escrescenze dette villi, a loro volta costituite da cellule epiteliali fornite di escrescenze chiamate microvilli. Ciascun villo è provvisto all'interno di un'arteriola, di una venula e di capillari sanguigni, attraverso i quali avviene l'assorbimento e il trasporto di quelle sostanze destinate a essere rielaborate dal fegato; inoltre i villi sono in comunicazione con il sistema linfatico attraverso i vasi chiliferi, che drenano i liquidi prodotti in eccesso durante la digestione come le sostanze derivate dalla scissione dei grassi. Nel duodeno, sboccano due doti, provenienti dal pancreas e dal fegato, che qui riversano la bile e i succhi digestivi del pancreas. Nel tenue avviene inoltre la sintetizzazione e l'assorbimento dei grassi, degli zuccheri e delle proteine. I residui della digestione stanziano poi nell'intestino crasso, che ha una struttura simile a quella del tenue tranne che per l'assenza dei villi. Infatti il crasso provvede essenzialmente al riassorbimento dell'acqua che viene riversata nell'intestino insieme ai succhi digestivi. Qui sono presenti in grandi quantità, batteri che consentono la trasformazione di sostanze non più assorbibili in vitamine utilizzabili dal nostro organismo. Tutto quello che non è stato assorbito viene trasformato in feci, che passando per il retto vengono espulse attraverso l'ano.

Fegato

È la più voluminosa ghiandola del corpo umano ed è situata nella parte superiore destra della cavità addominale, subito al di sotto del diaframma. Il fegato ha una forma ovoidale ed è diviso in quattro sezioni: il lobo destro, il lobo sinistro, il lobo quadrato e il lobo caudato. I primi due sono attraversati da un legamento falciforme, una membrana sierosa attraverso la quale passano i nervi e i vasi sanguigni a esso destinati, come l'arteria epatica e la vena porta. La struttura interna del fegato è lobulare, ovvero costituita da ulteriori suddivisioni tutte uguali e con simili funzioni. All'interno di ogni lobulo, che ha una struttura prismatica, vi è una ricchissima rete di vasi, nei quali scorre il sangue proveniente dalla vena porta, ricco delle sostanze nutritive assorbite dall'intestino durante la digestione. Essi convergono in una vena centrolobulare, che a sua volta confluisce in vene sempre più grandi fino a originare le vene sopraepatiche, tributarie della vena cava inferiore. Sempre all'interno dei lobuli corrono i capillari biliari, che hanno la funzione di raccogliere la bile, e si riuniscono in vasi di dimensioni sempre maggiori, originando il dotto epatico dal quale la bile si riversa nella cistifellea. Questa è un sacchetto posto nella parte inferiore del fegato e comunica con il dotto cistico che a sua volta origina il dotto coledoco, scaricando la bile insieme ai succhi pancreatici nel duodeno.

Il fegato è un vero e proprio laboratorio chimico, si è calcolato che al suo interno avvengono circa 500 diverse trasformazioni metaboliche. Il suo principale compito è comunque produrre la bile, un liquido determinante durante i processi digestivi. Ha poi la funzione di elaborare le sostanze assorbite dall'intestino, che gli arrivano attraverso la vena porta, per restituirle nuovamente al sangue. Il fegato depura il sangue dalle sostanze tossiche provenienti ad esempio dai farmaci; immagazzina il glucosio sotto forma di glicogeno per liberarlo quando si rivela necessario mantenere inalterato il livello di zuccheri nel sangue. Produce le proteine del plasma ed è in grado di sintetizzare il colesterolo, sostanza determinante nella produzione di ormoni.



Conservazione

Già nell'antichità l'uomo si era preoccupato, e giustamente, di accumulare scorte e di accumulare alimenti per il proprio sostentamento, vale a dire per assicurare la propria sopravvivenza, ricorrendo a metodi e strumenti rudimentali.

Il metodo più idoneo, più efficace e più praticato per il passato era quello delle ghiacciaie, che venivano allestite durante l'inverno in grotte, cisterne, o anche in locali in disuso, con blocchi di ghiaccio e paglia. Altre tecniche di conservazione antiche sono la salagione, l'affumicatura e l'essiccazione:

La salagione si basa sui fenomeni chimici che si producono sottoponendo a salatura molto concentrata gli alimenti. Il sale entra nei tessuti e ne cattura l'acqua, inibendo di fatto la crescita di batteri che provocano il deterioramento dell'alimento stesso.

L'affumicatura consiste nell'esporre certi alimenti all'azione del fumo che si ottiene tramite la combustione lenta e incompleta, cioè senza fiamma, di vari tipi di legno, dolci o duri.

L'essiccamento consiste nell'eliminare dagli alimenti maggior quantità possibile d'acqua, lasciandoli essiccare al sole. La perdita d'acqua dagli alimenti rende impossibile la vita dei batteri.

Da alcuni anni nelle cucine delle nostre case: il richiamo, la ricerca, l'esaltazione della genuinità sposata alle esigenze dei tempi moderni, alla necessità di eseguire gustosi manicaretti senza limitare alla cucina il "regno" delle donne. Perché al gusto pieno delle buone cose di una volta, ai sapori, agli aromi "esclusivi" della campagna, nessuno vuole rinunciare. E nello stesso tempo non è più possibile far camminare indietro l'orologio; la vita frenetica, il ritmo sempre più incalzante degli impegni di lavoro e sociali, l'ampliamento degli orizzonti femminili, impongono di trovare una soluzione per soddisfare queste due esigenze all'apparenza così contraddittorie. E allora ecco che ci viene incontro la tecnologia di questi nostri tempi moderni, i congegni più sofisticati entrano in cucina, schiere d'esperti studiano la possibilità di venire incontro ai nuovi problemi. Questo è possibile con la conservazione dei cibi.

Le donne sposate o che comunque devono provvedere ai pasti quotidiani e che nello stesso tempo svolgono un lavoro all'esterno delle pareti domestiche sono in numero sempre crescente. E dato che la casa e tutte le mille attività e problemi connessi devono essere risolti ancora da loro, nasce spontanea e impellente la necessita di ingegnarsi, di organizzarsi. Non dimentichiamo che con la conservazione si ha un altro vantaggio, di natura strettamente economica. La spesa quotidiana, la mattinata trascorsa tra un negozio e l'altro per preparare il menù del giorno diventa sempre più rara. Con la conservazione si vive una cucina diversa, dove le provviste - base non mancano mai, dove si può improvvisare un pranzo, dove ospiti inattesi non mandano in crisi la patrona di casa.

I vantaggi della conservazione

Lo scopo principale della conservazione è quello di mantenere nel tempo le proprietà alimentari del prodotto conservato, bloccando il processo di conservazione o di decomposizione che facilmente può essere provocato dalla muffa, batteri, enzimi, microbi, che ha origine dopo la raccolta o la macellazione. Se gli alimenti non sono conservati bene possono dare forma ad un'intossicazione.

Tecniche di conservazione domestica

Molte sono oggi le tecniche di conservazione domestica e per avere una buona conservazione bisogna usare contenitori giusti. I contenitori più usati sono quelli di vetro e le bottiglie con tappo a corona. Il vetro è molto usato per conservare la polpa, mentre le bottiglie con tappo a corona si usano per la conservazione di prodotti liquidi e semi liquidi. Invece per la conservazione di sotto aceti, sono ottimi i vasi di terracotta chiamati anche "olle". I contenitori devono avere i seguenti requisiti:

Devono essere robusti.

I tappi o le chiusure devono assicurare la massima tenuta all'acqua e all'aria.

Devono essere lavati scrupolosamente, risciacquati e asciugati bene; in quest'ultima operazione si consiglia di lasciarli capovolti per almeno un paio d'ore su un panno asciutto in modo che all'interno non rimanga traccia d'umidità.

Non devono essere troppo grandi perché, una volta aperti, il prodotto conservato deve essere finito nel giro di pochi giorni.

Per la chiusura delle bottiglie bisogna usare i tappi a corona ed è necessario ricorrere all'apposita macchinetta. Questi tappi possono essere sostituiti con quelli di sughero.

Le tecniche di conservazione domestica sono:

La conservazione sott'olio, consiste nell'immergere completamente in olio il prodotto da conservare, preventivamente sottoposto a parziale cottura ma non assicura la distruzione d'altri microrganismi.

La conservazione sotto aceto consiste nell'immergere in aceto il prodotto da conservare e per questo motivo esso viene sottoposto all'azione battericida dell'acido acetico che frena il processo di moltiplicazione dei microrganismi.

La conservazione sotto alcool. Anche l'alcool può essere impiegato per conservare in immersione alcuni tipi di alimenti, specialmente frutta.

La conservazione con zucchero, consiste nell'aggiungere al prodotto sottoposto prima a cottura, zucchero in percentuali elevate fino al 60%. Questo sistema è impiegato per la conservazione della marmellata in frutta e per il latte condensato.

Congelazione e surgelazione

Sempre di più sono le ragioni che giustificano oggi, la pratica della congelazione e della surgelazione. Ci si è resi conto che tali pratiche non solo consentono di aver sempre a portata di mano prodotti freschi e genuini ma di realizzare delle notevoli economie sia di tempo che di denaro. Non va inoltre dimenticato un altro importante elemento che giustifica la pratica dalla conservazione e surgelazione domestica: la disponibilità stagionale o periodica di certi prodotti che sono frutto di coltivazioni o d'allevamenti familiari, quali gli ortaggi e gli animali da cortile che un numero sempre più elevato di persone è in grado di assicurarsi con un minimo d'impegno, impiegando utilmente parte del tempo libero disponibile.

Dalla fine dell'estate fino all'autunno inoltrato gli orti traboccano d'ortaggi e di verdure freschissime, profumate, che ben pochi sono in grado di consumare in un breve arco di tempo e che, d'altra parte, sarebbe un delitto sprecare o addirittura distruggere com'è capitato talvolta di vedere in alcune zone; ebbene, poter utilizzare tutto questo ben di Dio, distribuendone sapientemente il consumo anche nei mesi invernali – quando i prezzi salgono alle stelle e raggiungono livelli da capogiro – oggi non è più un problema di difficile soluzione, anzi, al contrario, è diventata pratica quotidiana, almeno per chi dispone di un buon congelatore

Lo stesso dicasi per chi si dedica all'allevamento degli animali da cortile: polli, anatre, conigli, ecc. Perché un allevamento possa rimanere entro i rigidi limiti dell'economia e quindi possa risultare effettivamente vantaggioso, è buona regola macellare contemporaneamente tutti i capi che hanno raggiunto il peso adatto e distribuire nel tempo il relativo consumo; è quanto appunto consente oggi di fare il congelatore; a tutto ciò che si accompagna economia, genuinità e freschezza dei prodotti.

Molte sono le differenze tra il congelamento e la surgelazione:

La congelazione conserva i cibi, in quanto impedisce ai microrganismi di moltiplicarsi. Il processo non uccide, tuttavia, tutti i tipi di batteri; pertanto quelli che sopravvivono sono anche più attivi di prima e nel momento in cui il cibo viene scongelato si riproducono più rapidamente. Per questo un cibo scongelato non può essere nuovamente congelato.

I cibi surgelati mantengono più di quelli conservati con altre tecniche l'aspetto degli alimenti freschi. Bisogna tuttavia ricordare che anche la conservazione tramite il freddo produce importanti modificazioni: l'acqua contenuta nelle cellule, al momento della congelazione, si espande e tende a rompere le membrane cellulari, formando cristalli di ghiaccio. Nella surgelazione, processo in cui il raffreddamento dei cibi avviene molto rapidamente, i cristallini di ghiaccio sono di dimensioni inferiori e pertanto questo fenomeno si verifica in misura minore che durante la congelazione, più lenta. Con la surgelazione si distruggono tutte le attività batteriche.

Tecniche di conservazione industriale

Molte sono le tecniche di conservazione industriale tra cui vi sono:

Sterilizzazione

E' un procedimento studiato e applicato per la prima volta su scala, dagli inizi del secolo scorso del famoso maestro di cucina francese Francois Appert il quale Napoleone Bonaparte gli aveva comandato di trovare un modo per mantenere il cibo senza che si rovinasse. Da allora il metodo Appert si è diffuso sempre di più in cucina, oggi possiamo affermare che è il metodo più usato

anche dalle industrie conserviere. È il metodo di conservazione più usato perché dà la maggiore garanzia. La sterilizzazione consiste nell'eliminare tutti i microbi. Questo procedimento è molto semplice basta prendere una pentola normale con il coperchio, si riempiono i barattoli e si chiudono bene, si mettono dentro la pentola senza farli toccare l'un con l'altro, riempitela d'acqua fredda poi mettetela sopra al fornello a farla bollire calcolando il tempo della sterilizzazione dal momento in cui inizia a bollire. Lasciate raffreddare i vasi nella stessa acqua e toglieteli quando saranno completamente freddi. Asciugateli e sistemateli nella credenza.

Liofilizzazione

È un procedimento che si basa sull'evaporazione delle parti liquide, ottenuta sotto vuoto. Il prodotto viene messo in un recipiente, nel quale si crea il vuoto. La diminuzione di pressione raffredda bruscamente l'alimento congelandolo. Subito dopo esso viene riscaldato per fare evaporare alcune delle sostanze congelate. Rimane così una parte di volume ridotto che può essere conservata in confezioni sotto vuoto. Al momento del consumo viene aggiunta dell'acqua e l'alimento torna ad acquistare le caratteristiche originali. I metodi esposti consentono di soddisfare ampiamente le esigenze dell'industria alimentare. Purtroppo quasi ogni giorno abbiamo notizie di frodi, falsificazioni e adulterazioni degli alimenti inoltre si registrano spesso casi d'inquinamenti alimentari, causati da sostanze dannose assorbite dall'ambiente o intenzionalmente addizionate durante il processo di produzione. Fra le più comuni sostanze che causano inquinamenti alimentari, abbiamo:

piombo che può essere presente in tracce, negli alimenti provenienti da ambienti in cui sono stati usati certi insetticidi oppure nelle bevande alcoliche distillate clandestinamente;

mercurio che può essere presente nei prodotti della pesca quando essi sono vissuti in acque inquinate da queste sostanze;

arsenico che può essere presente in concentrazioni anche elevate, nei crostacei e nei molluschi;

cobalto usato qualche volta per stabilizzare la schiuma della birra;

stagno, che può trovarsi negli alimenti conservati in scatole di latte;

additivi sostanze di varie specie, presenti in tutti gli alimenti prodotti industrialmente, che hanno lo scopo di aumentare la durata di conservazione di migliorare l'apparenza o altre caratteristiche. L'inquinamento dovuto ad additivi si produce quando la percentuale contenuta supera i liquidi ammessi oppure si fa uso di sostanze illecite.

Refrigerazione

Consiste nel mettere l'alimento in un ambiente freddo. La bassa temperatura riduce l'attività dei microrganismi e il cibo può essere conservato per un certo tempo. La conservazione con il freddo richiede naturalmente impianti refrigeranti, con i quali si mantiene la temperatura al valore desiderato, che non deve essere inferiore a 3° C per evitare il congelamento. Questo sistema di conservazione è molto diffuso oggi grazie all'impiego di frigoriferi domestici.

Irraggiamento

Consiste nel trattare gli alimenti con radiazione di raggi X e raggi γ (gamma), che producono effetti mortali sui batteri, anche se già inscatolati. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha potuto stabilire la non nocività nei confronti dell'organismo umano quando il trattamento sia stato eseguito con dosi superiori ad 1 Mrad (Unità d'energia radiante assorbita) dose che può essere anche superiore per prodotti in scatola. La conservazione per irraggiamento è ancora limitata, anche se si prevede che in un futuro non molto lontano, avrà un forte sviluppo, perché alle

basse temperature in gioco gli alimenti conservano inalterati tutti i valori nutritivi e le qualità organolettiche.

Pastorizzazione

Consiste nel sottoporre ad un riscaldamento moderato per un certo tempo, prima di effettuarne la confezione. Il procedimento ideato da Luigi Pasteur nel 1886, è largamente impiegato per gli alimenti liquidi e in particolare per il latte. La pastorizzazione distrugge dei pericolosi bacilli fra cui quelli del tifo e della tubercolosi

Additivi alimentari

I procedimenti fisici proposti e applicati per migliorare la stabilità degli alimenti non hanno risolto integralmente il problema. Da soli non eviterebbero masse imponenti di scarto, e non potrebbero provvedere a lunghe conservazioni né ad offrire prodotti caratterizzati dall'ottimo organolettico.

Questo il motivo per cui si è largamente diffusa la pratica di ricorrere al mezzo chimico per proteggere i principi nutritivi essenziali contro i processi di ossidazione, di ammuffimento, di inquinamento.

Non tutti i prodotti chimici idonei a conservare integro l'alimento sono innocui nei confronti dell'organismo umano, perciò sono risultate più che legittime le preoccupazioni di ordine igienico-sanitario manifestate da fisiologi e nutrizionisti.

Nei paesi come gli Stati Uniti, il Canada, l'Inghilterra, che da tempo usano gli additivi sono stati condotti larghi studi in merito, studi che hanno portato alla compilazione di liste positive le quali indicano i composti utilizzabili, gli alimenti per i quali il prodotto è consentito, e le dosi autorizzate. Inoltre da anni si lavora a livello internazionale all'elaborazione del Codice alimentare europeo.

In Italia l'uso degli additivi è disciplinato da una serie di Decreti Ministeriali del gennaio 1963. Decreti che definiscono, elencandoli, gli additivi utilizzabili e i casi di impiego.

L'art. 3 di tale decreto afferma sono considerati additivi chimici quelle sostanze, prive di potere nutritivo che si aggiungono - in minime dosi e in qualsiasi fase di lavorazione - alla massa o alla superficie degli alimenti per conservare nel tempo le caratteristiche chimiche, fisiche, o fisico chimiche, per evitare l'alterazione spontanea o per impartire ad essi particolari caratteristiche di aspetto, di sapore o di consistenza.

Negli alimenti possono trovarsi delle sostanze estranee alla loro normale composizione, la presenza di queste sostanze può essere motivata da una delle seguenti cause:

da trattamenti eseguiti sulle culture in atto e destinati ad assicurare i raccolti;

da trattamenti destinati a proteggere i raccolti durante la conservazione e il trasporto;

da trattamenti operati sugli animali a scopo profilattico o terapeutico;

da trattamenti operati sugli animali o sui vegetali per migliorarne le rese;

da trattamenti intesi a mantenere all'alimento grezzo le caratteristiche originarie fino all'inizio del processo di lavorazione industriale;

da trattamenti eseguiti durante la lavorazione industriale;

in seguito alla cessione di sostanze da parte dei contenitori e degli imballaggi in genere;

per la cessione di sostanze da parte dei materiali costituenti le apparecchiature e la presenza di residui detergenti, disinfettanti, sterilizzanti;

per scarso lavaggio, scarsa disinfezione, per la presenza di residui di lavorazioni precedenti;

per l'immissione di composti dotati di particolari proprietà nutritive: aminoacidi, vitamine, iodio, edulcoranti, ferro, solfati;

Scorrendo questo elenco risulta che la presenza di sostanze estranee può essere accidentale o voluta. Nel primo caso si parla di additivi involontari, nel secondo di additivi volontari, detti anche chimici o additivi alimentari. Gli additivi volontari aprono il grande capitolo dell'inquinamento, quelli alimentari quello della tutela igienica.

Gli additivi alimentari vengono classificati, in base alla loro azione, in:

coloranti, sostanze in grado di dare colore o evitarne la perdita;

antiossidanti, sostanze in grado di evitare fenomeni ossidativi e imbrunimenti;

conservanti (antifermentativi, fungistatici, antisettici, antibiotici), in grado di agire contro alterazioni di carattere microbiologico;

stabilizzanti (addensanti, chiarificanti, sequestranti, emulsionanti), in grado di agire contro le alterazioni di natura fisica;

aromatizzanti, sostanze in grado di aggiungere sapori particolari, possono essere naturali o di sintesi;

ossidanti per farine, tiamina, lieviti enologici e caseari: sostanze a migliorare i processi fermentativi;

giberelline, antibiotici, ormoni, stimolanti dell'accrescimento, in grado di accelerare i processi di trasformazione;

vitamine, aminoacidi, sali, sostanze in grado di migliorare il valore nutrizionale.

Coloranti

Si tratta di sostanze aggiunte agli alimenti per renderli più appetibili. E' stato dimostrato, infatti, che l'appetibilità di un cibo è correlata alla loro tonalità cromatica. Vengono impiegate per colorare liquori, prodotti dolciari, sciroppi e similari.

Di norma il colorante naturale è da preferire a quello di sintesi. Vengono divisi in tre gruppi:

utili per la colorazione della massa e della superficie;

utili per la colorazione della sola superficie;

utili per usi particolari.

Colorazione	Origine
-------------	---------

Giallo	curcumina, luttoflavina, tartrarina
Rosso	cocciniglia, azorubina
Bruno	caramello
Verde	clorofilla
Arancione	xantofille
Viola	antociani
Blu	blu oltremare (Al+Na+Si+S)

Antiossidanti

Si ricorre all'uso di queste sostanze soprattutto per evitare l'autossidazione dei grassi, con conseguente irrancidimento o la degradazione delle vitamine liposolubili (A, D, E, K), eventualmente catalizzati dalla luce e da tracce metalliche, nonché per evitare il fenomeno dell'imbrunimento, che compare durante la fase di conservazione.

Quest'ultimo fenomeno può esser di natura enzimatica e non (imbrunimento chimico). Nel primo caso è dovuto ad alcuni enzimi (ascorbico-ossidasi, perossidasi, poliferrolasi) che favoriscono l'ossidazione di gruppi alcolici con formazione di composti fortemente colorati. E' particolarmente manifesto in alimenti che contengano gruppi aldeidici, o chetonici, o aminoacidi. Si può prevenire con l'uso di anidride solforosa o mediante trattamento col calore. L'imbrunimento non enzimatico si manifesta durante la conservazione, qualora l'alimento non sia tenuto al riparo dalla luce, dall'ossigeno e da temperature inadatte.

Le sostanze ad azione antiossidante possono essere estratte da prodotti vegetali (acido citrico, citrati di Na, K, Ca), oppure sintetizzati (acido ascorbico, BHA, BHT, gallati). Esplicano la stessa azione sostanze come gli aminoacidi, i tocoferoli e le lecitine.

L'acido ascorbico è particolarmente usato nel trattamento dei succhi di frutta, dei funghi secchi, delle patate crude, dei prodotti della pesca, del vino, della birra, degli insaccati freschi, dei prodotti dolciari e dei vegetali in genere. Gli altri prodotti sono più indicati per il trattamento di sostanze grasse.

Le vitamine C ed E sono antiossidanti naturali che, se utilizzate come additivi, accrescono anche il valore nutritivo dell'alimento e, in chi le assume accrescere le difese contro i radicali liberi, responsabili del processo di invecchiamento cellulare.

Conservanti

Secondo il FDA (Food and Drug Administration) sono ritenuti conservanti innocui solamente due prodotti: l'acido sorbico e propionico, con i loro derivati sodico e potassico, in discussione è l'acido benzoico per la presenza, tra i suoi derivati si composti ad azione tossica. In molti paesi si aggiunge all'elenco anche l'anidride solforosa.

Tra i composti a rischio possiamo considerare i borati (inibiscono l'accrescimento, provocano lesioni renali), i salicilati (provocano vasodilatazione periferica ed eruzioni cutanee), i bromoacetati (inibiscono i gruppi tiolici, necessari alla respirazione cellulare e al funzionamento di alcuni enzimi), gli antibiotici e i sulfamidici.

Gli antibiotici vengono utilizzati per la conservazione del vino, della birra, delle carni e del pesce; sono anche somministrati agli animali a scopo terapeutico per cui ne possono già derivare residui, non sembrerebbe, perciò il caso di aumentarne la presenza.

Chiarificanti

Trovano la loro utilizzazione nel trattamento dei vini, della birra, dei succhi in genere, per la loro caratteristica di evitare gli intorbidimenti che si manifestano durante la conservazione. Il ricorso a mezzi fisici è antieconomico e non sempre dà buoni risultati.

Sono sicuramente innocui sostanze organiche quali la gelatina, la colla di pesce, l'albumina, la caseina, il latte scremato e sostanze minerali quali il caolino, la bentonite e l'idrato di alluminio.

Emulsionanti e stabilizzatori

Agiscono nel senso di prolungare l'accettabilità del prodotto. Gli additivi appartenenti a questa categoria vengono impiegati per amalgamare gli oli e i grassi con l'acqua, formando emulsioni omogenee (è il caso di margarina e maionese), per dare una consistenza cremosa e uniforme agli alimenti e rallentare l'invecchiamento dei cibi cotti. Alcune sostanze di origine vegetale (l'agar, la gomma di guar e di carruba, le pectine e diversi derivati della cellulosa), oltre a essere dei buoni stabilizzatori, hanno anche una concentrazione elevata di fibre. Tra gli altri emulsionanti dobbiamo annoverare le lecitine, gli esteri grassi del sorbitolo e gli alginati del glicole propilenico.

Aromatizzanti

A questo gruppo appartengono numerose sostanze in grado di conferire gradevolezza e appetibilità agli alimenti. Comprendono i dolcificanti, alcuni tipi di acidi, gli estratti naturali della frutta, le spezie e le sostanze sintetiche che riproducono gli aromi naturali. Esistono, inoltre, sostanze che, pur non possedendo un sapore specifico, esaltano l'aroma degli alimenti. La maggior parte di queste sostanze non ha alcun valore nutritivo, alcune agiscono come antiossidanti.

Tra gli aromatizzanti naturali comprendiamo le spezie e gli oli essenziali, tra i sintetici l'acetilacetato di etile, l'aldeide paratoluica, la dimetilresorcina, il capronato di allile, usati soprattutto nella confezione di liquori, biscotti, caramelle e similari.

Edulcoranti

Nessuna sostanza sintetica sia a modesto che ad alto potere dolcificante è considerata un additivo, per cui la loro presenza è da considerare come frode alimentare.

Possono essere suddivisi in due gruppi:

ad alto potere dolcificante: saccarina, ciclamati, dulcina;

a basso potere dolcificante: glicerina, sorbitolo, mannitolo, xilitolo, glicoli a basso peso molecolare;

Tra quest'ultimi solo i primi tre hanno un qualche valore nutritivo, anche se il loro potere dolcificante è inferiore a quello dello zucchero. Vengono utilizzati per la loro capacità di conservare l'acqua, così da preservare la morbidezza (per rallentamento della disidratazione) degli alimenti. Per quanto riguarda i dolcificanti del primo gruppo, la dulcina sembra esercitare un'azione tossica, mentre sembrano innocue la saccarina e i ciclamati (quest'ultimi presentano un'azione lassativa per dosi alte e ripetute, ed effetti negativi sull'accrescimento per dosaggi maggiori).

Nutrienti e miglioranti delle farine

I primi sono composti atti a integrare gli alimenti dei principi attivi che possono venir persi durante la lavorazione o di cui potrebbe essere carente una dieta. I secondi sono sostanze che influiscono beneficamente sulla fermentazione panaria e sulle caratteristiche esteriori del prodotto.

nutrienti	vitamine varie	
	b -carotene	
	sali minerali	
	glutine	
	aminoacidi	
miglioranti	tricloruro di azoto	tossico
	bromato di potassio, Sodio perborato	
	persolfato di ammonio	non intacca le vitamine
	acido l-ascorbico	
	perossido di benzoile	usato anche come sbiancante

In Italia la legislazione prevede che tali aggiunte debbano essere autorizzate caso per caso dall'Autorità Sanitaria, per evitare, soprattutto nei confronti delle vitamine, che l'aggiunta di dosi troppo elevate, possa causare fenomeni di ipervitaminosi.

Tossicità degli additivi

Per poter utilizzare una sostanza quale additivo è necessario avere una documentazione completa del suo metabolismo e degli effetti di tossicità.

Tali effetti possono essere a lunga scadenza e manifestarsi in modi diversi:

effetti da distruzione di principi alimentari essenziali;

effetti da formazione di composti tossici dovuti a sostanze presenti negli alimenti (ad es. tricloruro di azoto, ad azione migliorante nei confronti delle farine, è responsabile di convulsioni epilettiche; la clorammina T, usata per eliminare odori indesiderati nei formaggi, in seguito a reazione con aminoacidi, dà luogo alla formazione di prodotti tossici).

effetti da azione inibitrice sui batteri della flora intestinale elaboratrice di vitamine del gruppo B o di vitamina K, effetto da attribuirsi soprattutto all'uso di antisettici e di antibiotici;

effetti da inibizione del riassorbimento intestinale di principi nutritivi, ad esempio l'assorbimento delle vitamine liposolubili può essere intralciato dalla presenza di oli minerali;

effetto cumulativo, è il caso ad esempio dei fluoruri, che in seguito a ingestione prolungata di piccole dosi, alle quali consegue una modesta ritenzione, può creare la e fluorosi con lesioni dentarie e ossee;

effetto di somma soprattutto a carico dei composti ad azione cancerogena.

La stabilità degli alimenti é un reale problema, però questo problema non deve trasformarsi nella classica macchinetta per fare soldi.

L'uso degli additivi deve essere disciplinato e la salute dei consumatori tutelata, sta, quindi, alla serietà professionale di chi opera in questo campo che si deve fare appello perché non si lasci prendere la mano da guadagni troppo facili.

Igiene alimentare

Insieme di procedure nel trattamento degli alimenti che contribuiscono a mantenerli puliti e sicuri per evitare intossicazioni. La maggior parte dei casi d'intossicazione è causata da batteri patogeni, i cui ceppi più noti sono salmonella e botulino. Le manifestazioni tipiche di queste infezioni, che possono comparire a distanza di 1-72 ore dall'ingestione degli alimenti contaminati, sono: diarrea, dolore addominale, vomito, febbre e nausea. Le persone colpite possono riprendersi nel giro di una settimana, anche se nei casi più gravi l'esito può essere fatale, soprattutto se le prime cure non sono state tempestive.

Le enormi differenze di clima, abitudini alimentari, metodi di cottura e di conservazione degli alimenti nelle diverse parti del mondo condizionano anche le loro procedure di igiene. Anche l'atteggiamento della popolazione nei confronti dell'importanza dell'igiene degli alimenti dipende dal livello di istruzione, dal tenore di vita e dalla consapevolezza complessiva sull'argomento. In alcuni paesi in via di sviluppo le malattie di origine alimentare costituiscono un rischio sanitario meno severo di altre patologie endemiche.

Un tema in continua evoluzione

Per evitare che gli alimenti si deteriorino rapidamente, per l'azione di batteri, lieviti e muffe, l'uomo nel tempo ha sviluppato metodi di conservazione diversi: la salatura, l'essiccazione, l'affumicatura e il congelamento sono tra i principali. Nel corso degli anni, le tecniche di lavorazione degli alimenti si sono modificate e oggi molti di essi vengono preparati con processi industriali. I progressi di ordine scientifico e tecnologico compiuti nel XIX e nel XX secolo hanno portato all'identificazione dei batteri e dei virus responsabili delle malattie di origine alimentare. Tali conoscenze hanno contribuito alla messa a punto, da parte dei governi nazionali e comunitari, di regolamenti di igiene alimentare e di direttive, seguite da chi produce e da chi consuma gli alimenti.

Igiene in cucina e al ristorante

Le persone

L'igiene alimentare non riguarda solo il cibo direttamente e l'area dove si preparano e si conservano gli alimenti, ma anche le persone addette alla loro manipolazione. La prevenzione delle infezioni di origine alimentare inizia, dunque, dalla pulizia e dalla cura della persona. I batteri responsabili di tali malattie possono annidarsi nella pelle, su peli e capelli, sugli indumenti. Se durante la preparazione degli alimenti una persona tocca una parte infetta del proprio corpo, i batteri possono essere trasferiti involontariamente nei cibi. È perciò buona norma lavare sempre le mani prima di maneggiare gli alimenti. Indumenti protettivi puliti, come grembiuli o camici, non servono solo a non sporcarsi, ma anche a non contaminare il cibo. In molti settori, è richiesto che i lavoratori si coprano i capelli e la barba con cuffie e reticelle ed è vietato fumare nelle aree di preparazione degli alimenti. Eventuali tagli e ferite devono essere sempre coperti per evitare altre contaminazioni.

L'ambiente

Le zone di conservazione e preparazione degli alimenti devono venire pulite di frequente e non devono alloggiare specie infestanti, né animali domestici. Nella sporcizia, nella polvere e tra i residui alimentari possono nascondersi batteri e insetti nocivi: per questo motivo, gli ambienti e le attrezzature dovrebbero essere lavati e disinfettati energicamente e gli scarti dovrebbero essere regolarmente eliminati. A temperature elevate i batteri si moltiplicano molto rapidamente: la condizione ottimale per la loro riproduzione è a 37 °C, anche se sopravvivono bene a tutte le temperature tra 5 °C e 60 °C. Il controllo della temperatura è, di conseguenza, molto importante per l'igiene: gli alimenti da cuocere devono essere conservati in modo corretto e la cottura deve avvenire a una temperatura sufficiente a uccidere i batteri. Il trasferimento di batteri da un punto a un altro viene chiamato contaminazione incrociata. La contaminazione incrociata più pericolosa è quella che avviene tra alimenti crudi e cotti, quindi essi non dovrebbero essere conservati, né preparati con l'uso delle stesse attrezzature.

Malattie legate alla nutrizione

Le malattie dell'apparato digerente sono molte e di varia natura e ciascuna ha un corredo di sintomi tali da permettere al medico di identificarla, anche se parecchi di essi (perdite di appetito, senso di pesantezza allo stomaco, difficoltà digestiva, diarrea, stitichezza) sono comuni a malattie che hanno un'origine diversa. L'apparato digerente può, in una o più delle sue parti, essere colpito da infiammazioni, infezioni di varia natura (batteri, virus), infestazioni, tumori (benigni e maligni). Può anche risentire squilibri di carattere nervoso e psichico (certe gastriti e certe ulcere) e subire delle alterazioni di tipo meccanico (strozzature o stenosi, ernie dilatazioni), sia di origine congenita sia legate a malattie dell'apparato stesso o di organi vicini

Achilia

Assenza completa della secrezione dello stomaco. Può trattarsi della conseguenza di una gastrite cronica giunta all'ultimo stadio, quello di distruzione completa della mucosa, oppure di un tumore, ma può anche essere una malattia a sé stante. In questo caso, pare che le secrezioni intestinali riescono a supplire alla mancanza di secrezioni gastriche.

Acidità di stomaco

Iperacidità del succo gastrico, che provoca espulsione di gas (eruttazione) e di liquidi in piccole quantità, di sapore e odore acre, provenienti dallo stomaco.

Anemia

Malattia del sangue, caratterizzata da diminuzione del numero dei globuli bianchi (eritrociti) o dell'emoglobina, pigmento rosso del sangue necessario al trasporto dell'ossigeno in esso contenuto. I globuli rossi, che hanno importanza vitale nel processo della respirazione, perché portano ossigeno dai polmoni a tutti i tessuti dell'organismo sono prodotti dal midollo osseo. Essi, in media, sono normalmente cinque milioni nell'uomo e quattro milioni e mezzo nella donna per ogni millimetro cubo. L'anemia può essere una malattia in sé o il sintomo più o meno importante di un'altra malattia. In stadi avanzati di malattie molto gravi, per esempio in alcune forme di tumore maligno o di insufficienza renale, l'anemia è conseguente al rallentamento di processi di produzione o purificazione del sangue. In forme più lievi, l'anemia non deve preoccupare: un gran numero di individui soffre di anemia in qualche periodo della propria vita. Le manifestazioni dell'anemia possono variare a seconda della sua gravità. Di solito, il paziente è pallido e lo è in modo più evidente sotto le unghie, sulle labbra, sulle palme delle mani, nella parte interna delle palpebre. Al pallore si accompagnano talvolta una sensazione di costante stanchezza e nei casi più gravi, vertigini, palpitazioni di cuore, respiro affrettato e mancanza di appetito. L'eventuale deficienza di emoglobina potrà essere accertata da un esame del sangue.

Anemia da carenza di ferro. E' la forma più comune e si riscontra con maggiore frequenza nelle donne, particolarmente durante la gravidanza, e nei vecchi. In questi casi per stabilire l'equilibrio basta aumentare nella dieta quantità di alimenti contenenti ferro (vegetali a foglie verdi, fegato, carne magra, rognone, pane integrale, piselli secchi, fagioli, frutta), integrando il regime alimentare con la somministrazione di medicinali a base di ferro.

Anemia da perdita di sangue. All'origine dell'anemia vi sono, a volte, mestruazioni troppo abbondanti, emorragie, emorroidi, ulcere peptiche sanguinanti o altri disturbi cronici che causano perdita di sangue. In questi casi e' necessario prima di tutto individuare e rimuovere la causa della perdita di sangue, poi provvedere a curare l'anemia con la somministrazione di medicinali a base di ferro e di alimenti ricchi dello stesso minerale (in particolare carne magra).

Anemia perniciosa. Colpisce di solito le persone di mezza età o di età avanzata. In questa forma di anemia (chiamata anche " anemia di Addison-Biermer" o "anemia megaloblastica"), i globuli rossi non si sviluppano normalmente, a causa di un mancato assorbimento della vitamina B₁₂ a livello dello stomaco per atrofia della mucosa gastrica, con conseguente achilia (mancanza nel succo gastrico dell'acido cloridrico e della pepsina) e assenza del fattore intrinseco. Il soggetto può accusare l'uno o l'altro o tutti i sintomi descritti sopra, cui possono aggiungersi torpore degli arti, andatura incerta, disturbi della vescica, a seguito di lesioni nervose da carenza di vitamina B₁₂. Questa forma, un tempo a esito letale e' ora perfettamente curabile mediante trattamento con iniezioni di vitamina B₁₂. La cura, però, deve essere continuata per tutta la vita .

Anemia aplastica. E' una forma derivante da lesioni o distruzione del midollo osseo e si manifesta con macchie scure sulla pelle, frequenti emorragie dal naso e dalla bocca, facilità a contrarre infezioni. Le cause possono essere: ipersensibilità di tipo allergico a medicinali o prodotti chimici, esposizione prolungata a sostanze radioattive o raggi X , presenza di forme tumorali maligna localizzate nel midollo osseo. L'anemia aplastica richiede immediato ricovero in ospedale e trasfusioni di sangue. La guarigione e' possibile solo se la causa viene individuata rapidamente ed eliminata.

Anemia emolitica. E' caratterizzata da un troppo rapido deterioramento dei globuli rossi, che può avvenire come reazione alla somministrazione di certi medicinali o può essere su base ereditaria. La si riscontra talvolta in bambini nati da padre con Rh positivo e madre Rh negativo o in individui cui sia stata praticata una trasfusione con sangue di tipo adatto. Il decorso dell'anemia emolitica, che richiede l'immediato ricovero in ospedale, può essere benigno purché si somministrino per tempo le cure necessarie.

Diabete mellito

Detto semplicemente "diabete", è una disfunzione dell'organismo consistente nell'incapacità di utilizzare lo zucchero come fonte di energia. Quando il livello del glucosio e nel sangue si alza, normalmente le isole di Langerhans del pancreas immettono nella corrente sanguigna l'insulina, un ormone che favorisce l'accumulo e l'utilizzazione del glucosio nei tessuti. Nel diabete, invece, essendovi carenza o addirittura mancanza d'insulina il glucosio non può venire utilizzato dall'organismo e si accumula nel sangue (iperglicemia). Il diabete è una malattia frequente in forma più o meno grave, particolarmente negli individui che hanno superato i 50 anni. Le alterazioni vasali di tipo arteriosclerotico, la perdita di elasticità da parte delle arterie, possono causare complicazioni agli occhi, ai reni, al cuore, alle gambe, possono essere prevenute o, al peggio, ritardate da una cura tempestiva. Nel diabete grave, il grasso accumulato nell'organismo immette nella corrente sanguigna acidi grassi, i quali, utilizzati come fonti di energia a posto del glucosio, a loro volta producono sostanze dannose, chiamate "corpi chetonici". In tal caso, in mancanza di cure si possono arrivare alla chetoacidosi, a un aumento cioè dell'acidità del sangue, al coma diabetico e alla morte. Il diabete si sviluppa con più probabilità nei soggetti generalmente di media o di tarda età, con precedenti familiari, o negli obesi. Per quanto riguarda la cura, prima di tutto indispensabile seguire una dieta appropriata che, pur prevedendo una drastica riduzione di

carboidrati, soddisfi i bisogni alimentari del paziente e, mantenga normale il suo peso. Nei pazienti obesi la riduzione del cibo e quindi anche del peso è indispensabile. La somministrazione d'insulina può essere necessaria a ogni età. Esistono tipi di insulina ad azione ritardata e tipi ad azione immediata. La scelta fra le due alternative dipende dalle necessità del singolo paziente. La sulfanilurea, che stimola la produzione di insulina da parte del pancreas che è efficace solo per i diabetici di età media e avanzata. Una dose troppo elevata di insulina o di sulfanilurea può provocare un'eccessiva caduta del livello dello zucchero nel sangue (ipoglicemia). Altre cause di caduta del livello dello zucchero possono essere eccessiva distanza fra i pasti.

Dissenteria

Grave malattia intestinale, caratterizzata attacchi ripetuti di diarrea, con sangue e muco nelle feci. La malattia è comune nei luoghi dove le condizioni igieniche sono scadenti.

Dissenteria bacillare. E' diffusa nel cibo, dall'acqua, dal latte inquinati da germi dissenterici. La fonte del batterio che viene trasmesso per contatto o dalle mosche o dagli utensili sporchi, è l'ammalato o il portatore, cioè l'individuo che porta in sé e propaga i germi, ma non presenta i sintomi della malattia. Oltre gli attacchi di diarrea, il malato ha febbre e crampi; spesso sono presenti anche nausea e vomito. La malattia viene curata con antibiotici e abbondanti bevande per prevenire la disidratazione. Se non ci sono complicazioni il paziente migliora in poco più di una settimana.

Dissenteria amebica. Detta anche "amebiasi", questa malattia è causata da un particolare tipo di ameba (*Entamoeba histolytica*), organismo unicellulare assai più grande di un batterio. E' spesso diffusa dall'acqua potabile inquinata e si manifesta soprattutto nelle regioni tropicali, specie dove gli escrementi umani vengono diffusamente usati come fertilizzanti. Gli ammalati di una forma grave di dissenteria amebica possono avere, come complicazione, un accesso del fegato o un'epatite, i farmaci per curare la dissenteria amebica sono, tra gli altri, le teracicline e il cloridato di emetina. Se si formano accessi, la cura è chirurgica.

Enterite

Infiammazione dell'intestino. Può essere causata da infezione batterica o da virus, da reazione allergica a cibi o a farmaci, da avvelenamento da cibi guasti da abuso di alcolici, da eccesso di cibo o da altre cause. Il sintomo principale è la diarrea, che può anche contenere sangue. La terapia è dietetica e farmacologica. Poiché con la diarrea vengono persi molti liquidi, è opportuno che i pazienti vengano attentamente seguiti per evitare l'insorgenza di una grave disidratazione.

Enzimopatie

Ogni malattia causata dalla mancanza o dall'alterazione di uno o più enzimi, molecole proteiche necessarie per il normale svolgimento dei processi cellulari. Le Enzimopatie sono malattie ereditarie e non è possibile guarirle; in alcuni casi, però, opportune precauzioni possono alleviare i sintomi e quindi limitare le manifestazioni morbose secondarie. Un esempio di enzimopatia è l'oligofrenia fenil-piruvica in cui esiste un'alterazione del metabolismo dell'aminoacido fenil-alanina, che non si trasforma in tirosina. Il sintomo più grave è un forte ritardo mentale di cui si può evitare la manifestazione facendo assumere al neonato una dieta molto scarsa di fenil-alanina. Altri esempi sono l'intolleranza congenita al fruttosio e una forma di anemia emolitica.

Gastrite cronica

Nella gastrite il rivestimento interno dello stomaco è più sottile del normale e molte ghiandole che secernono i succhi gastrici interrompono la loro funzione.

Una forma lieve di gastrite cronica è comune nelle persone anziane, ma non sempre causa sintomi spiacevoli o disturbi digestivi. Attacchi frequenti di gastrite acuta possono cronicizzarsi nelle persone giovani. Quando si è stabilizzata, la gastrite può anche non provocare disturbi digestivi. In ogni caso, chi soffre di gastrite cronica dovrebbe evitare di bere alcolici e rinunciare a tutti i cibi che fa fatica a digerire. In un particolare caso di gastrite cronica, gastrite atrofica, il paziente non è più in grado di assorbire una delle vitamine essenziali, la B₁₂. La mancanza di questa vitamina è causa di anemia perniziosa e può provocare disturbi mentali. La mancata secrezione di acidi nello stomaco riduce, o addirittura annulla la possibilità di assorbimento del ferro introdotto con la dieta, causando quel particolare tipo di anemia conosciuto come anemia ferro priva.

Kwashiorkor

E' una malattia causata da insufficiente nutrizione, soprattutto di proteine, e da carenze vitaminiche. Colpisce i bambini, soprattutto nei paesi sottosviluppati, fra il primo e il terzo anno di vita. Il suo instaurarsi è favorito dalla concomitanza di malattie come il morbillo, la polmonite, la dispepsia diarroica. I sintomi principali consistono in mancata crescita, edemi, atrofia muscolare, ridotta o inesistente attività fisica. L'addome è spesso sporgente per ingrossamento del fegato dovuto a cirrosi. L'unica cura consiste nella somministrazione di alimenti ricchi di proteine e arricchiti di vitamine, sebbene sia piuttosto difficile far regredire del tutto la malattia.

Tossinfezione alimentare

Malattia acuta causata da ingestione di cibi contaminati da germi. Si ha sospetta tossinfezione quando si manifestano sintomi del tipo nausea, diarrea, vomito, dolori e gonfiori addominali. Tale sintomatologia può manifestarsi subito dopo l'ingestione di un cibo guasto, ma anche dopo 24 ore o più, ed essere accompagnata o meno da febbre. E' importante bere molto per compensare la perdita dei liquidi dovuta al vomito o alla diarrea. Può essere di due tipi a seconda che sia di origine batterica oppure da sostanze tossiche già presenti nell'alimento prima della sua ingestione.

Il tipo più comune è la salmonellosi, le salmonelle sono presenti nei molluschi e nei crostacei pescati in acque inquinate; si tratta di stafilococchi che possono inquinare l'alimento sia durante la sua preparazione che durante la sua conservazione a temperatura ambiente o, peggio, ancora al caldo. I batteri si moltiplicano rapidamente, producendo tossine ed enzimi che provocano gastroenteriti molto gravi. Un tipo di avvelenamento da cibo è dovuto al *Clostridium welchii*, microrganismo che può proliferare nella carne non ben cotta e solo riscaldata leggermente. Esistono anche forme non batteriche di intossicazione alimentare, provocate da ingestione di cibi (funghi, erbe o frutti) erroneamente ritenuti commestibili. Intossicazioni acute o croniche possono anche derivare da ingestione di residui di insetticidi o altre sostanze spruzzate su frutta e verdura.

Malnutrizione

Patologia provocata da una dieta non equilibrata che implica carenze o eccessi di uno o più nutrienti. Una persona è a rischio di malnutrizione se la quantità di calorie, la qualità degli alimenti, o le due cose assieme non corrispondono al fabbisogno energetico e nutrizionale. Quando la dieta fornisce un apporto calorico particolarmente ridotto, l'organismo inizia a utilizzare a scopi energetici le proprie riserve di grassi e, esaurite queste, le proteine che compongono la massa muscolare e tutti gli altri tessuti; raggiunto un certo limite di indebolimento, il corpo non è più in grado di adempiere alle proprie funzioni fisiologiche e di difendersi dalle infezioni.

I bambini, in particolare quelli al di sotto dei cinque anni, manifestano più rapidamente degli adulti gli effetti del digiuno, sviluppando forme di malnutrizione proteico-caloriche anche fatali, come il kwashiorkor e il kwashiorkor marantico, presenti in tutti i paesi in via di sviluppo. Il kwashiorkor in genere si manifesta quando un bambino viene svezzato tardivamente, passando a un'alimentazione ricca di amidi e povera di proteine, e di frequente viene preceduto da un'infezione acuta. Talvolta il peso molto inferiore alla media è mascherato dal fenomeno di ritenzione idrica,

che conferisce ai bambini affetti da kwashiorkor la tipica faccia "a luna piena" e il ventre gonfio. Il kwashiorkor marantico, invece, si manifesta quando un neonato viene svezzato precocemente, sostituendo al latte materno alimenti poveri di calorie e nutrienti; complicazioni comuni in questi casi sono le infezioni croniche a carico dell'apparato digerente, dovute alle precarie condizioni igieniche, che vengono in genere "curate" con sostanze liquide prive di valore nutritivo. Un bambino colpito dal kwashiorkor marantico si presenta fortemente sottopeso, privo di grasso corporeo ed eroso nella massa muscolare.

Nei paesi industrializzati le conseguenze di un'alimentazione a ridotto contenuto calorico si possono osservare nelle persone sofferenti di anoressia nervosa e talvolta negli anziani; in queste nazioni, tuttavia, la forma più comune di squilibrio nutrizionale è dovuta alla sovralimentazione, che in casi estremi dà luogo a obesità, una patologia che a sua volta incrementa il rischio di diabete e di malattie a carico dell'apparato cardiovascolare.

Quando l'alimentazione è povera di nutrienti si manifestano le cosiddette malattie da carenza, dovute, in genere, alla mancanza di specifiche vitamine o minerali e particolarmente diffuse nei paesi in via di sviluppo, dove incidono fortemente sui tassi di morbilità e mortalità dell'intera popolazione. Tra le diverse cause a cui si può attribuire una malattia da carenza, certamente vi è una dieta a limitata varietà di alimenti, come accade, ad esempio, nei paesi in cui il mais è l'alimento di base dell'alimentazione e oltre a questo vengono consumati pochi altri cibi; in genere, in queste condizioni viene a mancare la niacina, una vitamina del gruppo B, in assenza della quale può insorgere la pellagra.

Alcune persone hanno un fabbisogno molto elevato di alcune sostanze, che se non vengono assunte in quantità elevate possono provocare malattie da carenza: il ferro, ad esempio, deve essere presente in modo adeguato nella dieta dei soggetti anemici. Altri stati di carenza di interesse per le popolazioni possono essere correlati a una particolare localizzazione geografica, come accade, ad esempio, nelle regioni con terreni particolarmente poveri di iodio: dal momento che pochi altri alimenti, oltre ai vegetali, contengono quantità significative di questo minerale, chi vive in queste zone può presentare una carenza cronica di iodio che si manifesta in malattie come il gozzo e il cretinismo.

Gli effetti della carenza di una specifica vitamina o di un minerale sull'organismo dipendono, essenzialmente, dalla funzione di quell'elemento (ad esempio, un apporto ridotto di vitamina A, che ha un ruolo importante per la vista, può provocare cecità), e più sono le funzioni svolte dalle vitamine o dai minerali in questione, più vaste sono le conseguenze sulla salute.

Obesità

Affezione caratterizzata dall'accumulo di eccessive quantità di tessuto adiposo sotto la pelle e all'interno degli organi, compresi i muscoli. Tutti i mammiferi accumulano grasso corporeo, che normalmente costituisce il 25% del peso corporeo delle donne e il 15% di quello degli uomini.

La deposizione di grasso, che contiene il doppio dell'energia potenziale dei carboidrati o delle proteine, è un efficiente sistema per disporre di una riserva energetica sempre pronta all'uso. La deposizione di quantità eccessive di grasso può, tuttavia, causare una compromissione della salute. Alcuni dati clinici dimostrano che, rispetto alla popolazione normale, le persone in sovrappeso di oltre il 30% corrono rischi notevolmente maggiori di ammalarsi, in particolare di diabete, di malattie cardiovascolari e della colecisti, nonché di artrite, e spesso vanno incontro a complicanze durante gli interventi chirurgici.

L'obesità è causata solo raramente da disturbi del sistema endocrino. Non è ereditaria e i bambini in sovrappeso non diventano necessariamente adulti obesi. L'obesità è causata dall'assunzione di più energia, sotto forma di cibo, di quanta se ne consumi nell'attività. Oltre all'eccesso di cibo,

l'obesità può essere causata anche da riduzione dell'attività e spesso colpisce chi fa vita sedentaria o è costretto a letto per periodi prolungati.

Tra gli approcci, tentati e solo parzialmente riusciti, per far perdere peso agli obesi, vi sono: le pillole anoressizzanti, che contengono anfetamine e oggi sono scarsamente utilizzate perché considerate pericolose; le diete complesse, che non sempre sono efficaci nei confronti dei forti obesi; le diete proteiche liquide, simili a quelle utilizzate per alcuni pazienti ricoverati in ospedale, che, tuttavia, sconvolgono il naturale equilibrio idrosalino dell'organismo e compromettono la funzionalità cardiaca.

Le procedure chirurgiche impiegate per facilitare la perdita di peso sono il by-pass ileale e il by-pass gastrico. Nel primo intervento viene asportato un tratto di intestino per ridurre l'assorbimento delle sostanze nutritive; questo intervento è stato ormai quasi del tutto abbandonato poiché causa gravi effetti collaterali, come danni al fegato e diarrea cronica, e ha provocato numerosi decessi. Nella procedura del by-pass gastrico, una considerevole porzione dello stomaco viene chiusa con graffe chirurgiche e viene, così, notevolmente ridotta la quantità di cibo che il soggetto riesce ad assumere.

Poiché si ritiene che l'obesità sia prevalentemente dovuta a errate abitudini alimentari, molti pensano che una correzione del comportamento alimentare possa essere una terapia efficace. In tale terapia agli obesi viene insegnato a mangiare solo in certi orari della giornata o in certi luoghi, a nutrirsi lentamente e a tenere un diario scritto di tutto ciò che ingeriscono. Solo il 15% circa dei soggetti obesi sottoposti a tale terapia perde, tuttavia, una quantità significativa di peso che non viene ripresa nell'anno successivo.

Anoressia nervosa

Detta anche anoressia mentale, patologia caratterizzata da grande paura di ingrassare o di diventare obesi, nonché da un'immagine distorta del proprio corpo; essa conduce a una perdita eccessiva di peso, solitamente provocata dalla diminuzione volontaria dell'apporto di cibo e da un esercizio fisico esagerato.

In genere insorge in persone sane e colpisce soprattutto gli adolescenti, in particolare le giovani donne. Inizialmente disturbo comportamentale, l'anoressia nervosa può tuttavia causare anche gravi disfunzioni fisiologiche, quali un'aumentata vulnerabilità alle infezioni e forti squilibri ormonali, che tra le altre cose possono provocare irregolarità del ciclo mestruale e, in fasi più avanzate della vita, anche osteoporosi. Può inoltre compromettere, sia pure in modo reversibile, i processi mentali, che in genere ritornano nella norma se l'affezione si risolve e il peso corporeo viene ripristinato. Nel 5-18% dei casi l'anoressia nervosa ha esito fatale.

Chi viene colpito da questa patologia può presentare, a fasi alterne rispetto all'anoressia, anche bulimia nervosa, una forma caratterizzata dall'ingestione di grandi quantità di cibo, che per paura di ingrassare vengono eliminate con vomito autoindotto o con lassativi. Il vomito ripetuto, che, tra i vari effetti, priva l'organismo di liquidi e di potassio, può avere effetti avversi sulla funzione cardiaca.

Questa malattia è spesso associata a depressione, scarsa autostima, problemi legati alla crescita o alla definizione della propria sessualità; per la sua cura non esiste un'unica terapia che abbia dimostrato di essere efficace in tutti i casi. Circa la metà dei pazienti che si sottopongono a psicoterapia, singola o familiare, guarisce senza andare incontro a ricadute. La normalizzazione del peso corporeo è un passo importante nel trattamento dell'affezione, che talvolta prevede anche la somministrazione di farmaci antidepressivi.

Poiché molte persone affette da anoressia nervosa non si rivolgono direttamente a un medico, non è possibile conoscere l'esatto grado di diffusione della malattia.

Pellagra

Malattia carenziale causata da inadeguatezza nell'apporto o nell'assorbimento di niacina o vitamina B3. Sebbene la pellagra sia comune in tutto il mondo, la sua incidenza in alcuni paesi occidentali è oggi bassa grazie all'aggiunta di vitamine ai cereali lavorati. Questa malattia colpisce soprattutto le persone con una dieta povera di proteine e in particolare chi si nutre soprattutto di mais; si presenta talvolta nei soggetti affetti da disturbi gastrointestinali, che impediscono l'assorbimento delle vitamine.

I primi sintomi della pellagra sono spesso debolezza, insonnia e dimagrimento. La pelle del collo, delle mani, delle braccia, dei piedi e delle gambe, soprattutto dopo esposizione ai raggi solari, diventa ruvida, arrossata e desquamata, e nella bocca si formano lesioni dolorose. A livello gastrointestinale si ha perdita di appetito, nausea e diarrea. Più tardi nel decorso della malattia si verificano compromissione del sistema nervoso, cefalea, vertigini, dolori generalizzati, tremore muscolare e disturbi mentali. Il deficit di niacina può essere fatale.

La terapia consiste nella somministrazione di niacina e delle altre vitamine del gruppo B. Per la guarigione e la prevenzione della pellagra è indispensabile osservare una dieta che preveda l'assunzione quotidiana di latte, carne magra o pesce, cereali integrali e ortaggi freschi.

Allergie alimentari

Caratteristiche generali

Le allergie alimentari sono reazioni del sistema immunitario a certi alimenti. L'organismo sintetizza anticorpi IgE diretti contro quel particolare alimento. Istamina ed altri mediatori sono rilasciati da vari tipi di cellule. Tali mediatori causano i sintomi tipici delle reazioni allergiche. Da distinguere dalle "intolleranze" alimentari che sono per lo più su base biochimica (esempio intolleranza al lattosio) o psicogena.

Tutti gli alimenti contengono potenziali allergeni ma il 90% delle reazioni allergiche su base alimentare sono causate da 8 alimenti: latte, uova, grano, arachidi, soia, noci, pesce, molluschi.

Alla base stanno alcune proteine contenute in questi cibi. Arachidi, noci, pesce, molluschi sono gli alimenti in grado di produrre le reazioni allergiche più gravi (shock anafilattico).

Possono bastare quantitativi minimi dell'antigene. In un individuo gravemente allergico è stata documentata una reazione ad esito fatale per l'ingestione di mezza arachide. In alcuni soggetti allergici al latte vaccino si può sviluppare una reazione allergica anche solo spalmando poche gocce di latte sulla pelle.

L'intervallo che intercorre tra assunzione per via alimentare dell'antigene ed inizio della sintomatologia allergica è in genere molto breve: pochi minuti, al massimo 1 ora.

Le allergie alimentari interessano fino al 5% dei bambini e l'1-2% degli adulti (il 25% degli adulti crede però di essere allergico a qualche alimento). Tutti i soggetti sono potenzialmente suscettibili ma quelli più frequentemente colpiti sono i soggetti atopici, ossia predisposti per iperreattività immunologica. Esistono poi dei determinanti presumibilmente genetici. Figli di genitori con allergie alimentari più frequentemente sviluppano reattività alimentare ed in genere verso lo stesso tipo di alimento a cui sono allergici i genitori.

Sintomatologia

La sintomatologia di una reazione allergica alimentare può essere molto varia e coinvolgere diversi distretti organici:

gastrointestinale: con vomito, diarrea, crampi,

cutaneo: con orticaria, gonfiore, angioedema, eczema,

orale: con prurito o gonfiore di labbra, lingua o mucosa orale,

respiratorio: con asma, edema della glottide, difficoltà respiratorie.

Nei casi più gravi vi possono poi essere reazioni generalizzate, con shock anafilattico e arresto cardiocircolatorio.

Shock anafilattico.

Le reazioni allergiche più gravi (shock anafilattico) si sviluppano in genere in soggetti con allergie alimentari già riconosciute per contatto involontario con l'antigene (in genere il soggetto ignorava la presenza di quel particolare componente nel prodotto alimentare consumato).

Evoluzione naturale

Le allergie ad alcuni alimenti tendono ad attenuarsi e a cessare con l'accrescimento; le allergie ad arachidi e a noci sono però considerate durare per tutta la vita.

Alimenti implicati nelle reazioni allergiche

Soia

Appartiene alla famiglia delle Leguminose che include altri ben conosciuti alimenti allergizzanti, quali le arachidi, anche se la sensibilità a un legume non implica necessariamente reattività crociata verso altri membri della stessa famiglia.

La frazione allergenica della soia è quella proteica (32-42% in peso) ma solo alcune delle molte proteine allergizzanti della soia sono state identificate. Molti soggetti intolleranti alla soia possono tollerare oli di soia raffinati ma è impossibile azzardare previsioni. Al soggetto allergico alla soia è quindi consigliata l'astensione dagli oli di soia, specie se pressati a freddo, che possono contenere tracce di proteine.

Non esistono dati di prevalenza di allergie alla soia nella popolazione generale. Young et al riportano che lo 0.3% della popolazione generale ha la percezione di essere allergico alla soia. L'intolleranza alla soia è comune tra i bambini con allergia al latte vaccino (in uno studio su questo argomento il 15% dei soggetti intolleranti alle proteine del latte vaccino si è dimostrato intollerante anche alla soia). Per questo motivo l'opportunità di sostituire il latte vaccino nei soggetti intolleranti con latte di soia è messa in dubbio.

Il trattamento dell'intolleranza alla soia consta nell'evitare i cibi contenenti soia. La soia è però molto frequentemente utilizzata nell'industria alimentare e questo rende molto difficile e problematica la completa astensione dalla soia dei soggetti allergici, specie nei casi di incompleta o scorretta etichettatura dei cibi industriali o dei cibi "pronti" della grande o piccola distribuzione.

Uova

L'uovo contiene una ampia gamma di proteine e sono ad ora state identificate almeno 13 componenti allergeniche, delle quali le principali sono ovoalbumina, ovomucoide e ovotransferrina. Tali proteine sono contenute nell'albume ed è quindi concetto accettato che il bianco d'uovo sia più allergenico del rosso d'uovo. Nel rosso d'uovo sono però contenuti bassi livelli di ovotransferrina e

di altre proteine ritenute allergeniche (apovitellina I e IV); esiste inoltre la possibilità di reattività crociata tra proteine del bianco e del rosso d'uovo.

La cottura riduce l'allergenicità dell'uovo del 70%, per tutte le componenti ad eccezione dell'ovomucoide che é termostabile.

Nella carne di pollo vi é presenza di ovoalbumina e ovotransferrina.

Viene ritenuto che gli individui allergici alle uova possano tollerare il pollo cotto essendo le due proteine termolabili.

Le allergie alle uova sono molto comuni nell'infanzia, specie al di sotto dell'anno di età ma tendono a declinare con l'accrescimento.

Il trattamento dell'intolleranza all'uovo consiste nell'evitare i cibi che lo contengono. Le uova sono però molto frequentemente utilizzate nelle preparazioni alimentari e questo rende molto difficile e problematica la completa astensione, specie nei casi di incompleta o scorretta etichettatura dei cibi industriali o dei cibi "pronti" della grande o piccola distribuzione.

Arachidi e noci

Ritenuto fino a non molti anni or sono un problema strettamente USA, l'allergia alle arachidi si sta diffondendo anche al vecchio continente ed aumentano vertiginosamente le segnalazioni di reazioni allergiche, frequentemente gravi e talora mortali, in Inghilterra e nel resto dell'Europa (vedi situazione Francese). In Inghilterra, negli ultimi 10 anni, le segnalazioni di reazioni allergiche alle arachidi sono aumentate del 95%.

L'allergia alle arachidi é ormai una delle principali allergie del bambino e la dermatite atopica ne é la presentazione caratteristica.

Negli USA l'allergia alle arachidi, assieme a quella per le noci, é probabilmente la causa principale di reazioni anafilattiche fatali e quasi fatali da cause alimentari. Si suppone che il frequente riscontro di intolleranza in età pediatrica sia il risultato della sempre più frequente introduzione nell'alimentazione pediatrica di arachidi o derivati a base di arachidi. Esiste la possibilità che l'ampia diffusione di latti formulati contenenti olio di arachidi abbia contribuito alla diffusione di questa allergia, anche se taluni ritengono che l'olio di arachidi non sia in realtà allergenico.

In una recente indagine in Francia, di 45 latti formulati analizzati, é stata riscontrata presenza di olio di arachidi in 11 di questi (in alcuni casi in quantitativi pari all'80% della intera componente lipidica).

In una recente indagine condotta in Inghilterra, PW Ewan (BMJ 1966;312:1074-8) ha riportato 62 casi di allergia alle arachidi e alle noci riscontrate nel giro di 1 anno. La sensibilizzazione alle arachidi si presentava nel bambino molto piccolo e costituiva un fattore di rischio per il successivo sviluppo di allergia alle noci (noci, noci brasiliane, mandorle e nocciole). Con il progredire dell'età si assisteva alla progressiva comparsa di allergie multiple.

Ciò rende la situazione particolarmente grave dato che arachidi, noci o loro derivati sono ampiamente utilizzati nell'industria alimentare per la preparazione di dolci, cibi pronti, alimenti per bambini e altre derrate.

Gruppo lattice-frutta

Nell'ultima decade le reazioni di ipersensibilità immediata al lattice sono state accettate come problematica grave. Le proteine contenute nella gomma naturale sono probabilmente gli antigeni responsabili e le reazioni di ipersensibilità indotte includono sia reazioni da contatto che reazioni generalizzate, quali orticaria, angioedema, riniti, congiuntiviti, broncospasmo e shock anafilattico. In genere considerata una malattia "professionale" l'allergia al lattice si può diffondere alla popolazione generale attraverso canali imprevedibili.

Sono ad esempio state riportate recentemente negli USA reazioni allergiche gravi in due pazienti per aver consumato alimenti preparati da personale che indossava guanti di lattice (J All Clin Immunol 1995; 32: 139).

Nei soggetti con allergia al lattice sono inoltre spesso presenti sensibilizzazioni multiple alla frutta. I frutti più frequentemente implicati sono: banana, avocado, castagna, melone (Investig Allergol Clin Immunol 1955; 5: 97-102); banana, avocado e kiwi (Acta Clin Belg 1995; 50: 87-93); banana e castagne (Allergol Immunopathol Madr 1994; 22: 275-80).

Additivi, aromatizzanti

La situazione relativa agli additivi alimentari appare incerta. Antico A e Di Berardino L (Allerg Immunol Paris 1995; 27: 157-60) sottoponendo un gruppo di 582 adulti con dermatopatie croniche pseudo allergiche a diete di eliminazione e test di provocazione hanno riconosciuto un legame tra sintomi e additivi alimentari nel 28% dei casi, concludendo che l'allergia agli additivi alimentari é causa frequente di sintomatologia allergica nel paziente adulto.

Hernandez-Garcia J et al (Allergol Immunopathol Madr 1994; 22: 233-42), sottoponendo un gruppo di 1941 soggetti allergici nel corso di 10 anni a test di provocazione orale con una ampia gamma di additivi, hanno invece ottenuto una bassissima frequenza di positività (0.63% nei pazienti con orticaria cronica e valori analoghi nei pazienti con asma), ad eccezione che per i solfiti nei pazienti asmatici (10% dei test positivi).

Gli Autori sono quindi scettici sul ruolo degli additivi alimentari nella genesi dell'orticaria cronica del paziente allergico. Kanny G et al (Allerg Immunol Paris 1994; 26: 204-6) studiando 11 bambini con dermatite atopica grave, hanno riconosciuto in 9 di questi un ruolo importante di vaniglia, vanillina, balsamo del Perù e altri aromatizzanti naturali e artificiali (test di provocazione in doppio cieco). Gli Autori stigmatizzano il sempre più frequente utilizzo nei prodotti alimentari di questi agenti, basato sulla falsa presunzione di una loro completa innocuità.

Olio di oliva

In Italia si registrano numerose segnalazioni di allergia all'olio di oliva, con manifestazioni di rinocongiuntivite allergica.

L'allergia inizia come sensibilizzazione per via respiratoria al polline dell'Olea Europea (Olivo), favorita dalla grande capacità del polline dell'olivo di diffondersi (fino a 600 km di distanza) e dall'inquinamento delle grandi città. Diviene quindi allergia alimentare per reazione crociata con gli antigeni degli oli vegetali, che contengono gli antigeni del frutto di origine. Dal momento che la dieta Italiana é ricca di olio di oliva in ogni momento dell'anno ciò determinerebbe il passaggio da una pollinosi stagionale a una allergia, alimentare, perenne. (G.Cocco et al, GdM, 1966, 30 Maggio: 4).

Miele

Sono stati identificati 23 pazienti allergici al miele. In tutti questi soggetti dopo ingestione di miele o di prodotti contenenti miele si sviluppavano sintomi che andavano dal prurito della mucosa orale a sintomi sistemici gravi fino allo shock anafilattico.

Causa delle reazioni allergiche erano sia proteine di pollini contenute nel miele sia proteine contenute nelle secrezioni delle ghiandole faringee e salivari delle api. (Bauer L et al J Allergy Clin Immunol 1996; 97: 65-73).

Allergie alimentari

Problematiche attuali

Prodotti transgenici e biotecnologici

Le biotecnologie possono essere utilizzate per incrementare la produzione agricola, creando alimenti più abbondanti, più nutrienti e meno costosi.

Nonostante tali promesse vi sono preoccupazioni da parte del pubblico per quanto riguarda sicurezza e utilità di tali alimenti che hanno condotto a una forma di fobia con boicottaggio e richiesta di ferree regolamentazioni legislative. La questione della sicurezza è quella maggiormente dibattuta da pubblico, legislatori e produttori.

Il trasferimento di geni da microorganismi, piante o animali ad altre piante e animali poi utilizzati per l'alimentazione umana fa nascere rischi di conseguenze non desiderate di tali manipolazioni genetiche. L'allergenicità può essere una di tali conseguenze: i geni codificano per proteine che possono rivelarsi allergeniche per i consumatori.

In un recente articolo apparso sul N Engl J Med (1996; 334: 688-92) Nordlee JA et al confermano che allergeni alimentari possono essere trasferiti tramite manipolazione genetica da un vegetale ad un altro; in questo caso dalla noce Brasiliana alla soia.

La Pioneer Hi-Bred International ha sviluppato questo tipo di soia transgenica nel tentativo di aumentare il contenuto in metionina e cisteina, di cui la soia è particolarmente povera, inserendo un gene derivante dalla noce Brasiliana che è particolarmente ricca di tali aminoacidi. L'ingegnerizzazione ha però condotto al trasferimento anche dei geni codificanti per l'albumina 2S, il principale allergene della noce Brasiliana. Questa induce reattività allergica in soggetti che analogamente reagiscono agli estratti della soia ingegnerizzata che contiene albumina 2S.

I risultati di questo studio hanno importanti implicazioni legislative. La FDA nel 1992 ha emanato una legislazione sulle piante trasgeniche per uso alimentare che ha come premessa che tali prodotti non devono causare nuove problematiche per la tutela della salute del consumatore. Se i prodotti transgenici contengono geni trasferiti da donatori considerati allergenici, la FDA considera questi nuovi prodotti sotto le regolamentazioni per gli additivi alimentari e richiede notificazione pre-marketing, adeguati test e segnalazione del fatto sulle etichette dei prodotti.

Secondo questa legislazione, la Pioneer Hi-Bred International avrebbe dovuto inserire etichette di avvertimento sui prodotti a base di tale soia transgenica. La Compagnia ha invece deciso di abbandonare i piani per la commercializzazione di questo prodotto.

La FDA regola però solo i prodotti che nascono per il trasferimento di geni da vegetali considerati allergenici e non invece da vegetali non considerati tali o a potenziale allergenico sconosciuto.

Per tentare di ovviare a tale limitazione, la FDA ha recentemente emanato una regola di notificazione pre-marketing che impone a tutte le Compagnie di informare la FDA di tutte le manipolazioni genetiche con risvolti alimentari in via di sviluppo, per cercare di regolamentare l'intero problema della sicurezza della salute del consumatore in relazione alla potenziale allergenicità dei nuovi prodotti transgenici.

In Austria sono state depositate due richieste di autorizzazione per la sperimentazione "in campo" di due tipi di patata geneticamente modificata per aumentare la resistenza ai batteri. Le due richieste, che si suppone vengano autorizzate hanno scatenato una feroce opposizione da parte di rappresentanze politiche, di agricoltori e di associazioni di consumatori. Uno dei problemi maggiormente dibattuti riguarda la possibile introduzione nel nuovo tipo di patata di nuovi allergeni. Ad esempio, la cecoprina, il fattore battericida che sarà inserito in uno di questi due tipi di patata induce preoccupazione per il suo potenziale allergizzante.

L'attacco é stato talmente violento da convincere la Agrartechnik a ritirare una successiva richiesta per la sperimentazione di un tipo di mais ingegnerizzato per aumentare la resistenza agli erbicidi (World Food Chem News, May 15 1966).

Le tecniche biotecnologiche possono però venire impiegate anche per diminuire il potenziale allergico di alcuni alimenti. Uno dei primi esempi é di una Compagnia Giapponese che ha prodotto un tipo di riso con un potenziale allergenico ridotto dell'80% (Food Chem News, Feb 19, 1996).

La prevenzione

European food intolerance databanks projects (EFID)

Ai soggetti con sensibilità nota ad alimenti o additivi alimentari é utile fornire informazioni circa i prodotti alimentari che possono consumare, senza peraltro costringerli a una maniacale lettura delle etichette di ciascun prodotto per la ricerca degli ingredienti che potrebbero causare loro dei problemi. Vi sono inoltre casi in cui le informazioni riportate sulle etichette dei prodotti alimentari, pur corrette, non sono sufficienti ad identificare tutti i potenziali allergeni e casi invece di riporto incompleto o scorretto.

Per rispondere alle esigenze dei consumatori con allergie alimentari, ossia per fornire liste di prodotti di marca esenti da ingredienti o additivi che causano allergia o intolleranza in una porzione clinicamente significativa della popolazione, é sorta nel 1987 in Inghilterra la UK Food Intolerance Databank. La banca dati raccoglie informazioni da industrie alimentari e da dettaglianti e compila liste di prodotti alimentari esenti da particolari ingredienti (ad esempio, liste di cibi "esenti da farina di frumento o granoturco", oppure "esenti da latte e derivati del latte", ecc.).

Tali liste sono poi messe a disposizione di medici, dietisti e pazienti per la diagnosi e il trattamento delle allergie alimentari. La UK Databank é attualmente focalizzata sui seguenti ingredienti e additivi

latte e derivati

uova e derivati

grano e derivati

soia e derivati

BHA e BHT

anidride solforosa

benzoati (additivi a base di)

glutammati

coloranti (azocomposti)

Nel prossimo futuro i glutammati saranno tolti mentre verrà introdotta una nuova categoria per arachidi, olio di arachidi, noci e derivati. La banca dati raccoglie ad oggi una lista di circa 500.000 prodotti alimentari che non contengono specifici ingredienti o additivi.

Databank ALBA

Una analoga iniziativa é stata realizzata in Olanda (databank ALBA). Seguendo una proposta della Commissione delle Comunità Europee, nel 1993 é iniziato un progetto per la realizzazione di un network di banche dati a livello Europeo. Scopo centrale del progetto é quello di stabilire banche dati Nazionali in ciascun paese Europeo, nella lingua nazionale.

Le banche dati raccoglieranno per ciascun paese liste di prodotti alimentari esenti da specifici ingredienti, con particolare attenzione ai prodotti alimentari di maggior consumo e alle allergie alimentari più frequenti in ciascuna realtà nazionale.

I primi risultati di questo lavoro sono attesi per la fine del 1996.

Etichette: considerazioni sul Codex Alimentarius

Le etichette dei prodotti alimentari forniscono ai consumatori informazioni nutrizionali di interesse generale e informazioni circa componenti minori o additivi che possono interessare invece quella ristretta cerchia di soggetti con specifiche allergie o intolleranze alimentari.

Sembra possibile che in futuro produttori e commercianti saranno obbligati a segnalare in etichetta la presenza di ogni potenziale allergene contenuto nei loro prodotti. L'idea di incrementare le informazioni sulle etichette dei prodotti alimentari ha origine dal documento del Codex Alimentarius ALINORM 93/22 "considerazioni sui potenziali allergeni negli alimenti". Questo documento analizza in dettaglio la cosiddetta regola del 25% per la dichiarazione degli ingredienti componenti: "quando un composto per cui é stato stabilito un nome nel codice standard o nella legislazione nazionale costituisce meno del 25% del prodotto alimentare, gli ingredienti di quel composto, ad eccezione degli additivi, possono non essere dichiarati".

Il documento ritiene inoltre insufficiente anche la regolamentazione esistente per gli additivi, particolarmente i solfiti, in grado di indurre ipersensibilità al di sotto dei livelli prescritti per svolgere "funzione tecnologica" ai quali é resa obbligatoria la loro dichiarazione.

Viene proposta l'abrogazione della regola del 25%, oppure, come compromesso, il suo abbassamento al 5%. Il documento propone inoltre una lista di ingredienti che, per la potenziale allergenicità, dovrebbero sempre venir dichiarati, indipendentemente dalle quantità contenute:

orzo, avena, frumento, segale, triticale e loro prodotti (inclusi glutine e amidi)

crostacei, molluschi

uova

pesce

legumi, piselli, arachidi, soia

latte e derivati

solfiti (oltre 10 mg/kg)

noci, semi di papavero, sesamo.

Additivi alimentari

Nome	Sigla	Giudizio Roberto Rossi	Giudizio Altro consumo	Giudizio Top Salute	Tipo
Curcumina	E 100	B	D	A	T1
Lattoflavina (Vitamina B2)	E 101	B	A	C	
Tartrazina	E 102	D	D	A	
[Chrysoine resorcinol]	E 103	O			
Giallo di chinolina	E 104	D	D	C	
[Fast yellow AB]	E 105	O			
[Riboflavin 5'-(sodium phosphate)]	E 106	O			
Giallo 2G	E 107	C			
Giallo arancio S	E 110	C	D	A	
[Orange GGN]	E 111	O			
Cocciniglia	E 120	C	A	C	
Azorubina	E 122	C	D	A	
Amaranto	E 123	D	D	A	
Rosso cocciniglia A	E 124	C	D	A	
Eritrosina	E 127	D	D	E	
Indigotina	E 132	B	A	C	
Blu brillante FCF	E 133	C			
Clorofilla	E 140	A	A	C	
Complessi rameici delle clorofille	E 141	A	A		
Verde acido brillante BS	E 142	B	D	C	
Caramello	E 150	B	A	A	
Nero Brillante BN	E 151	D	D	A	
Black 7984	E 152	O			
Carbone medicinale vegetale	E 153	B	A		
Marrone FK	E 154	D			
Marrone cioccolato HT	E 155	C			
Carotene alfa beta gamma	E 160a	A	A	A	
Xantofille	E 161a	A	A	A	
Rosso di barbabietola - Betanina	E 162	B	D	A	
Antociani - Antocianine	E 163	B	D	A	
Carbonato di calcio	E 170	A	A		
Biossido di titanio	E 171	A	A		
Ossido e idrossido di ferro	E 172	A	A		
Pigmento rosso	E 180	C		C	

Acido tannico	E 181	?			
Acido sorbico	E 200	A	A	A	T2
Sorbato di sodio	E 201	A	A	A	
Sorbato di potassio	E 202	A	A	A	
Sorbato di calcio	E 203	A	A	A	
Acido benzoico	E 210	C	B	C	
Benzoato di sodio	E 211	C	B	C	
Benzoato di potassio	E 212	C	B	C	
Benzoato di calcio	E 213	C	B	C	
Paraidrossibenzoato di etile...	E 214	B	B	C	
Sale sodico dell'etile p-ossibenzoato	E 215	B	A	C	
Propile p-ossibenzoato	E 216	B	A	C	
Sale sodico del propile p-ossibenzoato	E 217	B	A	C	
Metil p-ossibenzoato	E 218	B	A	C	
Anidride solforosa	E 220	D	B	E	
Sodio solfito	E 221	D	B	E	
Bisolfito di sodio	E 222	D	B	E	
Metabisolfito di sodio	E 223	D	B	E	
Metabisolfito di potassio	E 224	D	B	E	
Potassio solfito	E 225	D	B	E	
Solfito di calcio	E 226	D	B	E	
Ortofenil fenolo	E 231	B*	A*	C	
Ortofenil fenato di sodio	E 232	B*	A*	C	
Tiabendazolo	E 233	B*	A*	C	
Acido borico (aldeide formica)	E 240	D		E	
Nitrito di potassio	E 249	E	E	E	
Nitrito di sodio	E 250	D	E	E	
Nitrato di sodio	E 251	D	E	E	
Nitrato di potassio	E 252	E	E	E	
Anidride carbonica	E 290	A			
Acido L-ascorbico (Vitamina C)	E 300	A	A	A	T3
Sodio ascorbato	E 301	A	A	A	
Tocoferolo naturale (Vitamina E)	E 306	A	A	A	
Tocoferolo di sintesi	E 307	A	A	A	
Gallato di propile	E 310	C	D	C	
Gallato di otile	E 311	C	D	C	
Gallato di dodecile	E 312	C	D	C	
BHA Butil idrossi anisolo	E 320	D	A	E	
BHT Butil idrossi toluolo	E 321	D	A	E	
Lecitina di soia	E 322	A	A	A	
Lattato di sodio	E 325	A	A	A	T4
Lattato di potassio	E 326	A		A	
Lattato di calcio	E 327	A	A	A	

Acido citrico	E 330	A	A	A	
Acido L-tartarico	E 334	A	A	A	
Acido ortofosforico	E 338	D		E	
Niacina - Vitamina B3	E 375	A			
Acido alginico	E 400	A	A	A	T5
Agar-agar	E 406	C	D	C	
Carragenine	E 407	C	D	C	
Farina di semi di carrubbe	E 410	C	D	A	
Farina di semi di guar	E 412	C	D	A	
Gomma adragante	E 413	C	D	C	
Gomma arabica	E 414	C	D	C	
Sorbitolo	E 420	D	D		T6
Mannitolo	E 421	B	A		
Glicerina	E 422	B	A		
Pectina	E 440a	A	A	A	
Polifosfati	E 450	B	B	E	
Cellulosa	E 460a	B	B		T7
Caseinato di sodio	E 469	A			
Sali di acidi grassi	E 470	D			T8
Carbonato di sodio	E 500	A			T9
Carbonato di potassio	E 501	A			
Glutammato monosodico	E 620	C	D	E	T10
Maltolo	E 636	B			
Etilmaltolo	E 637	B			
(Dimethylpoly-siloxane)	E 900	A			T11
Cera di carnauba	E 903	B			
Paraffina	E 905	E			
Aspartame	E 951	B			T12
Acido ciclamico	E 952	E			
Ciclammati	E 953	D	D		
Saccarina	E 954	B	D		
[Dextrin white and yellow]	E 1400	A			T13
[Starches treated]	E 1401	A			
(Propylene glycol)	E 1520	B			
Caffeina		D	D		T14
Chinino		D	D		

Legenda:

T1 Coloranti

T8 Additivi vari

T2	Conservanti	T9	Sali minerali – Agenti anti caking
T3	Antiossidanti	T10	Esaltatori di sapidità
T4	Regolatori di acidità	T11	Vari
T5	Addensanti, emulsionanti, gelificanti, stabilizzanti	T12	Edulcoranti
T6	Additivi vari	T13	Starches
T7	Cellulose	T14	Stimolanti

A Prodotto non tossico e senza alcun pericolo per la salute

B Non indispensabile. Non e' considerato nocivo, ma può venire utilizzato per mascherare l'insufficiente qualità, anche igienica, dell'alimento all'origine.

C Prodotto sospetto che può essere leggermente tossico.

D Sospetto. Non si hanno informazioni sufficienti sulla tossicità e/o l'additivo può causare allergie.

E Pericoloso! La sostanza può, in forti dosi, essere - per effetto cumulativo e nel corso degli anni - eventualmente responsabile di disturbi e malattie gravi.