



“A Tavola con...i Macronutrienti”

Carboidrati, Proteine e Lipidi

Premio LILT-Prato - Ed. 2023

Lega Italiana per la Lotta contro i Tumori

Sede di Prato

Via Giuseppe Catani 26/3 – 59100 Prato

Telefono: 0574/572798 - Fax 0574/572648

e-mail: info@legatumoriprato.it

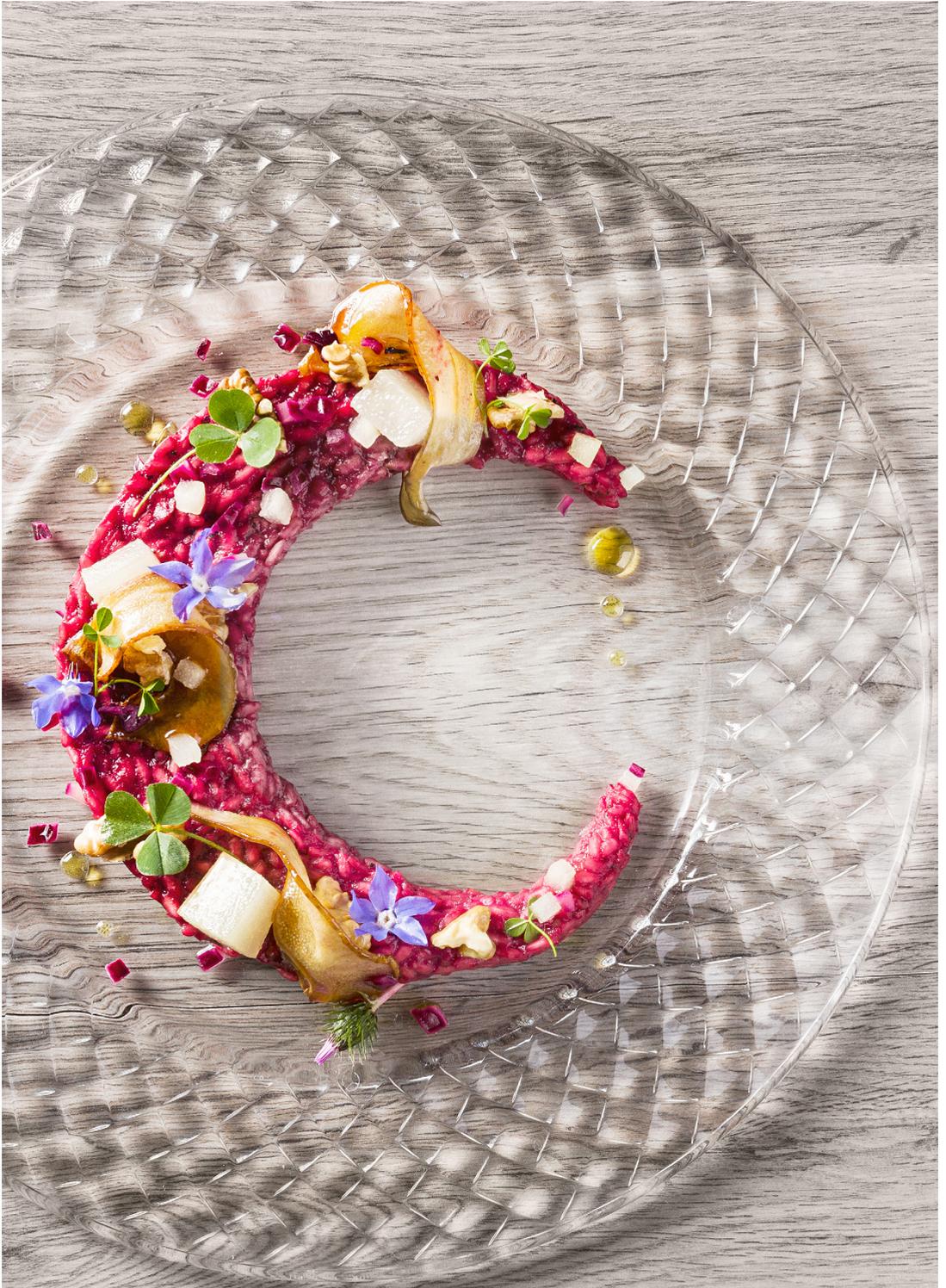
sito internet: www.legatumoriprato.it

“A Tavola con...i Macronutrienti”

Carboidrati, Proteine e Lipidi

Indice

Introduzione.....	5
Il cibo come medicina: da Ippocrate ai giorni nostri....	7
I Nutrienti.....	9
I Carboidrati.....	11
Le Proteine.....	16
I Lipidi.....	18
L' Acqua.....	24
Le Verdure.....	31
I Legumi.....	34
La Frutta	35
Frutta in guscio, Semi oleosi.....	37
Infiammazione e dieta antinfiammatoria.....	38
Approfondimenti.....	45
Bibliografia.....	48



Ginevra Giovanna Rigoli

(Premio Calendario LILT-Prato-2023)

LIZZA STUDIO
STUDIO FOTOGRAFICO
GIOVANNI FATIGNENTI
lizza@studio.it

INTRODUZIONE

“A Tavola con ... i Macronutrienti”: Carboidrati, Proteine e Lipidi

è una pubblicazione che nasce dalla collaborazione della Lega Italiana per la Lotta contro i Tumori - Sede di Prato - con l'Istituto Francesco Datini. Partecipano a questa iniziativa editoriale gli studenti dell'Istituto coordinati dalla Professoressa Priscilla Cocchi e dalla Dott.ssa Stefania Capecci della LILT sede di Prato.

La pubblicazione ha uno scopo didattico ma anche pratico perchè, dopo una breve disamina dei macronutrienti (carboidrati, proteine, lipidi, acqua) e micronutrienti, quali elementi base dell'alimentazione, i giovani studenti del Datini si sono cimentati nella realizzazione di ricette salutari della cucina mediterranea, che sono state oggetto di un concorso a premi realizzando un primo ed un secondo piatto per ogni mese dell'anno.

Il piatto principale è stato sempre preceduto da una composta di insalate e verdure di stagione a significare l'importanza di un modello alimentare che mira ad abbassare l'indice glicemico degli alimenti, ridurre il consumo di grassi saturi, riequilibrare il rapporto fra acidi grassi omega-6 ed omega-3, evitare i grassi idrogenati in modo da combattere l'infiammazione cronica da cause alimentari.

La parte didattica della pubblicazione è stata realizzata in forma di domande/risposte in modo da agevolare l'apprendimento e la consultazione da parte degli studenti. La parte pratica è stata arricchita dalle foto delle pietanze e dalle ricette allestite dagli studenti dell'Istituto con la supervisione dei docenti.

Ringrazio la Dirigente dell'Istituto Prof.ssa Francesca Zannoni ed i professori del Datini che hanno collaborato all'iniziativa della LILT che da sempre opera nel campo della prevenzione primaria come modello di vita. Ringrazio infine la Dott.ssa Elena Cecchi, le infermiere Costanza Fatighenti, Benedetta Marchesini, lo staff LILT con Chiara Pastorini, Martina Antenucci, Martina Gianassi, Federica Vannuccini, Daniela Cosci e Giovanni Fatighenti per la fotografia.

Dr. Roberto Benelli M.D.

(Presidente LILT - sede di Prato)

Prato, 21 Ottobre 2022



Alessio Caponi



Samuele Sproviero



Edoardo Pagano



Margherita Mordini



Simone Lo Cricchio



Caterina Bianchini

RICETTE DAL CALENDARIO LILT - ISTITUTO F. DATINI 2023



Joyen Rhanzel Espiritu



Alice Lapini



Mattia Paoletti



Ambra Spaziani



Giovanna Ginevra Rigoli



Lorenzo Andreoli

Il cibo come medicina: da Ippocrate ai giorni nostri

“Fa che il cibo sia la tua medicina e che la medicina sia il tuo cibo” è la frase attribuita ad **Ippocrate di Kos** (460 a.C.-377 a.C.), padre della medicina. Ed ancora “*Tutte le malattie hanno origine nell’intestino!*”. Queste parole anticipano di circa 2500 anni gli studi di nutrigenomica e di immunonutrizione del XXI sec. e dell’importanza del microbiota intestinale per la salute e le malattie. Il cibo che consumiamo ed il corretto stile di vita rappresentano dunque la strada da percorrere per vivere più a lungo ed in salute. E allora “*Siamo ciò che mangiamo!*” come sosteneva il filosofo tedesco **Ludwig Feurbach** (1804-1872). Tutti gli alimenti, sia quelli più salutari che i cibi spazzatura, una volta ingeriti si trasformano nel nostro organismo in composti benefici o tossici perchè il cibo di cui ci nutriamo è costituito da molecole chimiche che sono utilizzate non solo come fonte di energia e di nutrienti, ma agiscono anche sul DNA delle nostre cellule e sul microbiota intestinale. Ci sono voluti due millenni prima di arrivare a comprendere gli intimi meccanismi di questi fenomeni ed a conoscere i rapporti fra immunità, infiammazione e alimentazione. L’enciclopedista e medico romano **Aulo Cornelio Celso** (25 a.C. - 50 d.C.), quattrocento anni dopo Ippocrate, elencava i quattro segni cardinali dell’ infiammazione acuta rappresentati da *rubor, calor, dolor, tumor* a cui, in seguito, è stato aggiunto *functio laesa*. Ma è solo con l’illustre patologo tedesco **Rudolf Virchow**, considerato “il papa della medicina” in quanto fondatore della patologia cellulare, che si inizia a comprendere, dopo il 1860, il rapporto fra infiammazione cronica e tumori. Nel XX secolo sono avviati studi dei rapporti fra nutrizione e sistema immunitario ed è stata compresa l’importanza del microbiota intestinale negli equilibri immunitari dell’organismo. È stato dimostrato che accanto all’infiammazione acuta e cronica sintomatica esiste un’infiammazione cronica di basso grado o asintomatica, dovuta a fattori metabolici, che può portare a malattie cronicodegenerative, ma anche a patologia tumorale soprattutto nella terza età. Ma un ulteriore passo avanti nella ricerca si è avuto con

la scoperta nel 1953 della struttura ad elica del DNA (acido desossiribonucleico) ad opera degli scienziati **James Watson** e **Francis Crick**, ed il suo sequenziamento che iniziato negli anni 2000 è stato completato nel 2022. Poter leggere ed analizzare le sequenze di basi azotate (adenina, citosina, guanina, timina) che costituiscono il genoma umano oltre ad essere utile in molti campi della medicina, lo è anche nelle scienze alimentari. Esiste una relazione fra cibo e DNA che è oggetto di studio della nutrigenomica e della nutrigenetica. L'epigenetica nutrizionale infatti studia i fattori che influenzano l'espressione genica senza alterare la sequenza del codice genetico ma possono modificare vie di segnale molecolare e funzioni di organo, di apparato ma anche dell'intero organismo. Il cibo che mangiamo infatti interagisce con le nostre cellule e quindi con il nostro DNA modificandone l'espressione. Dalla metà degli anni '90 del 1900 sono iniziati anche studi approfonditi sul microbiota, termine introdotto da **Jeffrey Gordon** della Washington University, cioè l'insieme dei microrganismi (batteri, funghi, virus, batteriofagi ed infine Archaea cioè batteri molto antichi) che popolano il nostro corpo ed in particolare l'intestino. L'*Human Microbiome Project*, promosso dal *National Institutes of Health*, e rivolto anche al rapporto del microbiota con lo stato di salute e di malattia è stato completato solo nel 2016. Lo studio del microbiota ha aperto nuove prospettive per la comprensione dell'invecchiamento e di malattie neuropsichiatriche. È stato osservato che l'alimentazione è un fattore rilevante in grado di modificare la composizione del microbiota in senso eubiotico o disbiotico in cui prevalgono specie microbiche pro-infiammatorie ed aumenta la permeabilità intestinale a tossine note come lipopolisaccaridi (LPS). La metagenomica, cioè lo studio delle sequenze di DNA provenienti da differenti microrganismi, la nutrigenomica, cioè lo studio di come nutrienti interagiscono con geni specifici, aprono quindi la strada alla medicina personalizzata e a terapie individuali utilizzando alimenti funzionali. Risulta quindi sempre più attuale il detto: "*Siamo quello che mangiamo!*".

I NUTRIENTI

Che cosa sono i nutrienti?

Sono sostanze nutritive indispensabili per le normali attività metaboliche dell'organismo che vengono fornite con gli alimenti che consumiamo ogni giorno. I nutrienti vengono assimilati dall'organismo come **macronutrienti** (carboidrati, proteine, lipidi) con attività energetica e funzionale e come **micronutrienti** (vitamine e sali minerali) che non apportano energia. Anche l'acqua, fornita da frutta/verdure e dall'apporto esterno, è un macronutriente ma, pur non essendo dotato di attività energetica, svolge funzioni vitali. Gli alimenti, inoltre, sono costituiti da molecole che sono utilizzate non solo per produrre energia ma possono interagire anche con il DNA modificando la sua espressione.

In che misura i macronutrienti dovrebbero essere consumati ogni giorno?

La dieta mediterranea prevede circa il 55-60% di carboidrati (zuccheri semplici meno del 10%), 10-15% di proteine e 25-30% di grassi (per lo più monoinsaturi #MUFA# e poliinsaturi #PUFA# la cui principale fonte è l'olio e.v.o.) (Caprara G. *Nutrients*, 2021) e nell'individuo adulto, in condizioni normali, circa 8 bicchieri di acqua al giorno.

Quali sono le fonti più importanti di macronutrienti?

► **Fonti di carboidrati** sono rappresentate dai cereali integrali e dai legumi. Da questo gruppo di alimenti deriva la quantità di glicidi e protidi da consumare ogni giorno.

► **fonti di proteine** sono rappresentate da carne, pesce, prodotti lattiero-caseari, uova e legumi.

► **fonti di grassi saturi** sono rappresentate dai prodotti lattiero-caseari, la carne, il pesce, le uova (tuorlo) e alcuni oli vegetali (l'olio di palma e l'olio di semi di colza sono dannosi per l'organismo).

► **fonti di grassi insaturi** sono rappresentate dal pesce, la frutta secca, le uova, il salutare olio extravergine di oliva (e.v.o.).

Quanta energia serve ad ogni pasto?

Il nostro organismo per funzionare ha bisogno di energia che viene ricavata dagli alimenti attraverso il loro metabolismo, cioè le reazioni chimiche che avvengono dopo il consumo del cibo.

Le necessità energetiche giornaliere possono essere ripartite in:

-20% derivanti dalla colazione e da un leggero spuntino a metà mattina;

-40% dal pranzo che, in termini energetici, dovrebbe rappresentare il pasto principale della giornata;

-10% da uno spuntino consumato a metà pomeriggio;

-30% dalla cena.

Fra la cena e la prima colazione dovrebbe essere mantenuto un lungo intervallo di digiuno. Ciò avviene se il cibo è consumato in una finestra oraria ben delimitata (in genere otto ore) mentre le altre 16 ore sono trascorse in completo digiuno.

Può la restrizione calorica ritardare l'invecchiamento e l'insorgenza di patologie della terza età?

La restrizione calorica quando non è eccessiva può allungare la vita. È stato dimostrato infatti come durante il digiuno il metabolismo cambia in modo rapido e l'organismo anziché consumare i carboidrati impiega i grassi come fonte di energia. Glicemia, insulina e fattori di crescita si mantengono bassi ed i mitocondri esercitano la loro attività con maggior efficienza. Il grasso tende a ridursi e nei tessuti aumenta la disponibilità di cellule staminali pluripotenti. Da un punto di vista biologico la restrizione calorica ed il digiuno sono in grado di attivare gli enzimi Sirtuine che sono enzimi deacetilanti, cioè in grado di togliere gruppi acetili da vari substrati attivandoli o disattivandoli, e di regolare il metabolismo e l'attività energetica delle cellule. Il digiuno inoltre attiva la proteina AMPK (*AMP-Activated Protein Kinase*) che inibisce le ciclossigenasi infiammatorie COX-2 e il segnale PI3K/Akt/mTOR che regola la crescita e la sopravvivenza cellulare. Anche alcuni fitocomposti attivano AMPK (vedi approfondimenti).

I CARBOIDRATI

Cosa sono Carboidrati?

Sono un gruppo di macronutrienti che rivestono un importante ruolo energetico e funzionale nell'alimentazione umana. Molti tessuti utilizzano il glucosio come fonte principale di energia. Quando si fa riferimento al suo valore nutrizionale esso è pari a 4 Kcal/g di nutriente. I carboidrati possono essere immagazzinati nel fegato e nei muscoli o trasformarsi in grasso di deposito.

I maggiori consumatori di glucosio sono il cervello ed il muscolo scheletrico. Vengono poi i globuli rossi ed il muscolo cardiaco. Il cervello ha un elevato fabbisogno energetico che viene ricavato dal glucosio. Anche le cellule tumorali hanno bisogno di un'alta quota di zucchero per moltiplicarsi.

Come sono classificati i Carboidrati?

I Carboidrati vengono distinti in **carboidrati semplici o zuccheri** (monosaccaridi, oligosaccaridi, disaccaridi) e **carboidrati complessi** (polisaccaridi).

...Fonti di carboidrati semplici sono rappresentate da alimenti quali il latte, la frutta, alcune verdure.

Nella forma raffinata si ritrovano come saccarosio (zucchero da cucina) e sciroppo di glucosio.

...Fonti di carboidrati complessi sono rappresentate dai cereali ed i loro derivati.

► **Monosaccaridi:** sono composti organici, noti come zuccheri semplici, formati da carbonio, idrogeno, ossigeno.

Sono rappresentati da: glucosio, fruttosio (frutta), galattosio (principale costituente dei glicolipidi delle piante), mannosio (si ritrova in glicoproteine alimentari e nella frutta. In medicina viene impiegato per la cura delle cistite da E.coli perchè viene escreto prevalentemente attraverso le urine e legandosi ai pili batterici impedisce il loro attecchimento alla mucosa vescicale).

► **Disaccaridi:** sono formati dal legame di due monosaccaridi. Vi fanno parte: il Lattosio (legame glucosio-galattosio = latte), il Maltosio (legame glucosio-glucosio = grano, farina di mais, orzo),

il Saccarosio (legame glucosio-fruttosio = miele).

►**Oligosaccaridi**: sono costituiti da tre a nove unità monosaccaridiche. Sono rappresentati da: maltodestrine, frutto-oligosaccaridi, galatto-oligosaccaridi.

►**Polisaccaridi**: sono formati da 10 o più unità monosaccaridiche. Vi fanno parte l'amido, il glicogeno, la cellulosa.

L' *amido* rappresenta la fonte principale di carboidrati complessi nella dieta. È contenuto in alimenti come pane, pasta, riso, patate ed è disponibile per l'assorbimento ed il metabolismo cellulare. Il *glicogeno* è la fonte di deposito e di riserva del glucosio. A livello epatico avviene la glicogenosintesi e la glicogenolisi (degradazione a glucosio) a seconda delle richieste metaboliche. Tali meccanismi permettono il mantenimento dei valori glicemici nella norma. La *cellulosa* è una fibra alimentare insolubile che fa parte della trama di sostegno dei vegetali ed in particolare della crusca. Non essendo digerita viene eliminata con le feci alle quali conferisce volume e consistenza.

Il monosaccaride Glucosio

Il glucosio è il più importante zucchero presente in natura in quanto si forma nelle piante durante la fotosintesi clorofilliana ed è il costituente principale dei saccaridi e dei polisaccaridi più conosciuti. Nel nostro organismo è presente soprattutto nel sangue e rappresenta la principale fonte di energia della cellula. Tutti gli altri zuccheri introdotti nell'organismo devono essere trasformati in glucosio. Ciò avviene nel fegato che può immagazzinare il glucosio come glicogeno oppure immetterlo in circolo ai fini energetici.

Il monosaccaride Fruttosio

Il fruttosio (levulosio) ha la stessa formula molecolare del glucosio ma diversa struttura chimica. È presente nella frutta (da cui prende il nome), nel miele ed in alcuni vegetali (carote, pomodori). L'uva matura e le banane sono i frutti a più alto contenuto di questo zucchero. Il fruttosio si ritrova anche in molti cibi lavorati dove viene utilizzato per dolcificare. Quando il fruttosio è combinato con il glucosio forma il disaccaride Saccarosio (il comune zucchero da cucina). Anche il miele è costituito da glucosio e fruttosio in percentuali diverse ma con un minor contenuto in glucosio.

Il disaccaride Lattosio

Il lattosio è costituito da glucosio e galattosio. Esso viene scisso nelle due componenti dall'enzima lattasi. Il lattosio è presente in varie concentrazioni negli alimenti che appartengono al gruppo "latte e derivati". A livello industriale il lattosio viene aggiunto a molti alimenti durante la loro preparazione. La quantità di lattosio diminuisce passando dal latte, allo yogurt, ai formaggi freschi fino ad azzerarsi nei formaggi stagionati. Da segnalare la possibile insorgenza di intolleranza al lattosio caratterizzata da disturbi gastrointestinali in seguito al consumo di latte e derivati. Il fenomeno è dovuto alla perdita del gene che codifica per la lattasi. Per questo motivo il lattosio, quando ingerito, non viene degradato e accumulandosi nell'intestino determina la comparsa dei sintomi.

Qual è la fonte principale di carboidrati complessi?

La fonte principale di carboidrati complessi è rappresentata dai **Cereali**. Questi nutrienti possono essere consumati come chicchi, farina intera o integrale, farina raffinata. Solo i cereali integrali contengono tutte le parti che compongono il chicco di grano (crusca, germe, endosperma).

Il chicco intero di un cereale è composto da amido (costituito da lunghe catene di glucosio), proteine, vitamine del gruppo B, vitamina E, polifenoli antiossidanti, minerali, acidi grassi soprattutto insaturi (omega-3, omega-6) e fibra. Si stima che 170 g di cereali apportino 25-30 g di fibra in grado di coprire il fabbisogno giornaliero.

Le fibre alimentari sono importanti costituenti dei cereali integrali (crusca) ma anche dei legumi, delle verdure e della frutta. Esercitano effetti di tipo funzionale e metabolico.

Esse favoriscono l'assorbimento dei nutrienti e la motilità intestinale. Fibre insolubili sono presenti in elevata quantità nei cereali integrali. Le fibre idrosolubili si trovano soprattutto nella frutta e nei legumi. Le prime producono un effetto massa che favorisce il transito e le funzioni intestinali soprattutto quando sono accompagnate da un abbondante introito di acqua. Le fibre idrosolubili riducono l'assorbimento degli zuccheri e dei grassi.

Le fibre riducono il contenuto di colesterolo nelle lipoproteine LDL, i picchi glicemici e la produzione di insulina da parte del pancreas.

Fra le fibre solubili il beta-glucano, di cui è ricca l'avena, è in grado di ridurre le LDL, i trigliceridi e aumentare le proteine HDL che hanno azioni salutari in quanto favoriscono lo smaltimento delle LDL. Le fibre favoriscono anche la produzione di acidi grassi a catena corta.

Quali sono i cereali?

Avena, farro, frumento, mais, miglio, orzo, riso (bianco, nero venere, rosso, riso nella varietà Basmati, etc.), segale, sorgo, teff sono cereali che appartengono alla famiglia delle Graminacee.

Sono ricchi di glutine (lipoproteina) che può far scatenare una sintomatologia in pazienti affetti da **Celiachia** o da "**Gluten Sensitivity**". I soggetti con tali affezioni possono però consumare mais, miglio, riso, sorgo, teff e pseudocereali.

Quali sono gli pseudocereali?

Gli pseudocereali non appartengono alla famiglia delle Graminacee. Sono ricchi di proteine, ma non contengono glutine. Sono rappresentati da: **amaranto, grano saraceno, quinoa** (bianca, rossa, nera). Possono essere utilizzati nei soggetti con Celiachia e in quelli intolleranti al glutine.

È possibile ottenere un apporto proteico completo consumando alimenti vegetali?

Per un apporto proteico completo, e quindi per coprire il fabbisogno di aminoacidi essenziali, cereali e pseudocereali devono essere associati ai legumi.

Che cosa misura l'indice glicemico (IG) di un alimento?

L'**indice glicemico** misura la capacità che ha un alimento di elevare i valori della glicemia rispetto allo standard di riferimento che è rappresentato dal glucosio puro, il cui valore è pari a 100.

In base al valore dell'indice glicemico gli alimenti sono classificati ad alto (da 70 a 100), medio (fra 70 e 50) e basso (al di sotto di 50) indice glicemico. Picchi glicemici determinano un aumento di produzione di insulina.

Cosa rappresenta il carico glicemico di un alimento ?

Il carico glicemico esprime la quantità di carboidrati che contiene un alimento. Se questo ha un elevato IG ma presenta una bassa densità di carboidrati il suo carico glicemico risulta accettabile. È il caso dell'anguria che ha un elevato IG ma, essendo ricca di acqua, presenta un basso contenuto di glucidi e quindi un basso carico glicemico. Un'alimentazione ad alto carico glicemico aumenta il rischio di diabete di tipo 2, sovrappeso e obesità.

Perchè è opportuno moderare il consumo di cereali raffinati?

I cereali raffinati (riso bianco, pasta e pane bianco, pizza, farina 00, 0, etc.) contengono amido in misura prevalente per cui sono responsabili di picchi glicemici che causano infiammazione post prandiale. Le risposte infiammatorie che si manifestano in tale periodo, se eccessive e ripetute nel tempo, possono causare

infiammazione cronica di basso grado ed aumentare il rischio di malattie cronico-degenerative.

Quali accorgimenti sono possibili per ridurre i picchi glicemici?

1-alla colazione al mattino consumare il pane leggermente tostato per ridurre l'indice glicemico;

2-preferire alimenti a più basso indice e carico glicemico;

3-per rallentare l'assorbimento del glucosio è opportuno iniziare i pasti principali bevendo acqua naturale o effervescente naturale (1-2 bicchieri) e consumando insalata e verdure. Da un punto di vista funzionale un piatto con questi alimenti non va considerato un contorno ma una vera e propria pietanza;

4-è preferibile cuocere la pasta al dente e non scotta perchè in questo caso si ha maggiore liberazione di glucosio;

5-verdure quali le carote devono essere consumate crude e non cotte perchè con la cottura incrementa il loro indice glicemico.

Perchè mangiare cereali integrali?

I cereali integrali hanno un basso indice glicemico e stimolano una minore secrezione di insulina da parte del pancreas. Questo ormone pancreatico, quando è in eccesso, esercita attività infiammatoria, favorisce la sintesi di grassi di deposito, aumenta il colesterolo LDL (cattivo) predisponendo all'arteriosclerosi. L'insulina inoltre aumenta la disponibilità del fattore di crescita IGF-1 (*Insulin-like Growth Factor-1*) e la proliferazione cellulare.

Meglio mangiare la pasta a pranzo o a cena?

Non vi sono sostanziali differenze fra i due comportamenti anche se può risultare preferibile un maggior apporto di carboidrati a pranzo avendo attività energetica. La pasta consumata a cena offre il vantaggio di una migliore digeribilità rispetto ad un secondo e una migliore qualità del sonno dovuta alla produzione di serotonina.

Se la pasta viene consumata a cena è preferibile cucinare l'alimento nella varietà integrale con condimenti leggeri.

LE PROTEINE

Cosa sono le proteine?

Le proteine sono molecole organiche contenenti carbonio, ossigeno, azoto, idrogeno e in alcuni casi anche zolfo e fosforo. La parola deriva dal greco e significa “di primaria importanza”. Le proteine sono costituite da catene di aminoacidi di cui solo 20 costituiscono le proteine alimentari. Una volta ingerite vengono scomposte nei singoli aminoacidi per azione della pepsina, acido cloridrico (stomaco) ed enzimi pancreatici (duodeno).

I singoli aminoacidi sono poi assorbiti dall'intestino tenue e utilizzati per la sintesi proteica.

Come sono classificati gli aminoacidi?

Gli aminoacidi sono classificati in “non essenziali” ed “essenziali”. I primi possono essere prodotti dall'organismo mentre i secondi, non potendo essere sintetizzati, devono essere assunti con gli alimenti.

Quali sono gli aminoacidi essenziali?

Per l'alimentazione umana sono essenziali nove aminoacidi: fenilalanina, isoleucina, istidina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptofano, valina.

Quali sono le funzioni delle proteine?

Le proteine hanno funzione plastica (crescita corporea e turnover cellulare), di trasporto e deposito di nutrienti, sono enzimi, ormoni, partecipano alla risposta immunitaria, alla coagulazione del sangue, regolano l'espressione genica. Rappresentano anche un substrato energetico fornendo energia nella misura di 4 Kcal/g di nutriente. Alcune proteine quali il collagene del tessuto connettivo, l'actina e la miosina dei muscoli, la cheratina della pelle e degli annessi cutanei hanno funzione plastica perchè forniscono l'organismo di aminoacidi necessari per i processi di rinnovamento dei tessuti.

Quali sono le fonti di proteine?

Le proteine possono essere di origine animale o vegetale. Buone fonti di proteine animali sono rappresentate dall'albume delle uova,

dal pollame, dal tacchino e dalla carne di manzo nei tagli magri. Quest'ultima è da consumare saltuariamente per la presenza di grassi saturi. Il tacchino come la carne rossa è anche una fonte di ferro eme. Fra i pesci il salmone selvaggio è ricco di proteine ma anche dei salutari acidi grassi omega-3 e vitamina D. Infine i legumi ed in particolare la soia (tofu, tempeh, etc.) è ricca di proteine, ferro e calcio.

Quali sono le differenze fra proteine animali e vegetali?

Le proteine di origine animale contenute nella carne, nei prodotti della pesca, uova, latte e derivati sono ricche di tutti gli aminoacidi essenziali rispetto ai prodotti di origine vegetale. Infatti solo consumando cereali e legumi nel corso della giornata si ottiene un apporto proteico completo perchè tutti gli aminoacidi essenziali vengono assunti in quantità adeguata.

Quali sono gli apporti raccomandati di proteine al giorno?

Il fabbisogno proteico nella popolazione adulta sana è pari a 0,9 g/kg/die. Le necessità aumentano in condizioni quali la prima infanzia, la gravidanza, l'attività sportiva. Apporti proteici di maggiore entità possono essere causa di sovrappeso ed obesità. Nei soggetti con insufficienza renale cronica è necessario ridurre l'apporto proteico e privilegiare gli alimenti di origine vegetale.

Come diversificare le fonti proteiche a tavola?

Studi recenti dimostrano che consumare una dieta equilibrata con l'apporto di proteine provenienti da diverse fonti alimentari (alternando cereali integrali, pollame, pesce, uova, legumi e saltuariamente carne di manzo nei tagli magri) esercita un'azione preventiva nello sviluppo di ipertensione arteriosa, malattie cardiovascolari e patologie croniche. Diversificare le fonti proteiche significa approvvigionarsi di tutti i nutrienti senza eccedere in alcuni di essi come accade quando ci si concentra su una singola fonte di proteine alimentari. Infatti le proteine animali sono accompagnate da sodio e grassi saturi, quelle vegetali da potassio e fibra, quelle del pesce da acidi grassi omega-3 e quelle dell'uovo da colesterolo presente nel tuorlo che è anche ricco di colina.

I LIPIDI

Cosa sono i lipidi?

I lipidi o grassi (dal greco *lipos*=grasso) sono un gruppo eterogeneo di composti organici caratterizzati da un basso grado di solubilità in acqua. Essi hanno funzione energetica (1 g di grassi fornisce 9 kcal), plastica-strutturale e regolatrice. Sono infatti i costituenti delle membrane cellulari, esercitano un'azione di protezione e sostegno di organi, regolano la coagulazione del sangue, costituiscono alcuni ormoni, permettono il trasporto di vitamine liposolubili (A, D, E, K). Inoltre rappresentano una riserva energetica: gli acidi grassi che non vengono "bruciati", o utilizzati strutturalmente, vengono trasportati da alcune proteine (lipoproteine) negli adipociti. Sono così immagazzinati sotto forma di trigliceridi nel tessuto adiposo e trasformati in glucosio per necessità energetiche.

Come sono classificati?

I grassi, in base alla struttura chimica, sono classificati in:
lipidi semplici e lipidi complessi.

Da cosa sono costituiti i lipidi semplici?

I lipidi semplici sono costituiti solo da carbonio, idrogeno e ossigeno. I più noti sono rappresentati dal *colesterolo* e dai *trigliceridi*.

Il **colesterolo** è in parte (20%) assunto con l'alimentazione (alimenti di origine animale) e per la restante parte è prodotto dall'organismo, in particolare dal fegato. È un componente delle membrane cellulari, entra nella produzione degli ormoni steroidei, della vitamina D e degli acidi biliari. Alle giuste dosi è quindi un composto necessario per l'organismo.

I **trigliceridi** sono lipidi formati da tre acidi grassi legati ad una molecola di glicerolo. Rappresentano la maggior parte dei grassi contenuti negli alimenti e si ritrovano nel grasso che si accumula con l'aumentare del peso. Solo in minima quantità vengono prodotti dal fegato.

Trigliceridi e colesterolo, introdotti con i cibi vengono assorbiti a livello dell'intestino tenue, passano nel sistema linfatico e da questo nella circolazione sanguigna mediante lipoproteine

denominate chilomicroni; raggiungono il tessuto adiposo e muscolare ed infine il fegato. I trigliceridi ed il colesterolo prodotti dal fegato sono invece trasportati in lipoproteine a bassissima densità denominate VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*). Quest'ultime sono definite "cattive" perchè aterogene: l'aumento delle LDL nel sangue è la principale causa dello sviluppo dell'arteriosclerosi. Durante i processi energetici si ha la scissione del legame fra glicerolo ed acidi grassi: il glicerolo viene utilizzato per produrre glucosio mentre gli acidi grassi liberi sono trasportati in circolo in associazione all'albumina che li dirige ai muscoli dove gli acidi grassi costituiscono il substrato energetico per i processi ossidativi. Poichè gli acidi grassi derivano dalla digestione dei grassi alimentari e il glicerolo dal metabolismo degli zuccheri ne consegue che il livello dei trigliceridi dipende dal tipo di alimentazione. Un' alterazione del metabolismo dei lipidi porta alla formazione di fegato grasso (steatosi epatica) che è caratterizzata dall'accumulo di trigliceridi negli epatociti rilevabile con l'ecografia epatica (fegato brillante). Fattori di rischio di steatosi epatica sono una dieta squilibrata, l'obesità (soprattutto addominale), il diabete, la sindrome metabolica. Un eccesso di insulina è causa di accumulo di carboidrati sotto forma di glicogeno e trigliceridi e quindi di lipogenesi. Inoltre favorisce la produzione di IGF-1 (Fattore di crescita insulino simile).

Cibi ricchi di soli trigliceridi sono gli oli vegetali da condimento.

Cibi ricchi di trigliceridi e colesterolo sono i prodotti di origine animale. Cibi ricchi di colesterolo ma poveri di trigliceridi sono i molluschi (cozze, ostriche) ed i crostacei.

Da cosa sono costituiti i lipidi complessi?

I lipidi complessi sono costituiti da carbonio, idrogeno, ossigeno, fosforo o azoto. Sono rappresentati da *fosfolipidi* e *glicolipidi* che sono i principali costituenti delle membrane cellulari.

Cosa sono gli acidi grassi (AG)?

Gli acidi grassi sono composti che si liberano dalla digestione dei lipidi semplici e di quelli complessi per attività enzimatica

(lipasi) e per azione della bile. Sono molecole formate da lunghe catene di atomi di carbonio a cui si legano idrogeno e ossigeno con all'estremità un gruppo carbossilico (COOH). Gli acidi grassi una volta assorbiti a livello intestinale vengono trasformati in trigliceridi e depositati all'interno del tessuto adiposo e disponibili come fonte energetica.

Come sono classificati gli acidi grassi (AG)?

Gli AG si suddividono in **acidi grassi saturi, insaturi e idrogenati trans.**

→Gli **AG saturi** sono caratterizzati dall'assenza di doppi legami fra gli atomi di carbonio: presentano solo legami semplici.

Fra gli acidi grassi saturi rivestono particolare importanza quelli a catena corta o SCFA (*Short Chain Fatty Acids*), composti da meno di sei atomi di carbonio.

→Negli **AG insaturi** gli atomi sono legati anche con doppi legami:

...**AG monoinsaturi** hanno un unico doppio legame.

...**AG polinsaturi** hanno più di un doppio legame.

Fanno parte degli acidi grassi polinsaturi gli **acidi grassi essenziali** (EFA=*Essential Fatty Acids*) che l'organismo non è in grado di produrre e quindi devono essere assunti con gli alimenti. Tali composti hanno una particolare importanza nutrizionale. Si tratta dell'acido linoleico (capostipite degli omega-6) e dell'acido alfa-linolenico (capostipite degli omega-3). A partire da quest'ultimo l'organismo è in grado di produrre EPA (acido eicosapentaenoico) e DHA (acido docosaesaenoico) i cui apporti dipendono anche dalla dieta. A partire dagli acidi grassi insaturi, attraverso trattamenti industriali, si ottengono **acidi grassi idrogenati o Trans**. Essi sono caratterizzati dalla conformazione sferica del doppio legame. Mentre gli acidi grassi di origine vegetale sono liquidi a temperatura ambiente, vengono resi solidi dal processo di idrogenazione che ne altera la struttura chimica rendendoli dannosi per l'organismo.

Quali alimenti contengono acidi grassi monoinsaturi?

Sono presenti nell'olio extravergine di oliva (olio e.v.o.), nella frutta secca, nell'avocado. Sono grassi salutari.

Quali alimenti contengono acidi grassi saturi in misura prevalente?

Si trovano nei prodotti di origine animale [carni rosse, salumi, insaccati (macinati o da carne intera) con elevato contenuto di sale, latte intero, formaggi stagionati, burro, strutto], nei dolci, nell'olio di palma e di cocco, in prodotti da forno industriali. Il loro consumo eccessivo è causa dell'aumento del colesterolo, lipoproteine LDL (*Low Density Lipoprotein*) e trigliceridi responsabili dell'aumento di incidenza di malattie cardiovascolari e tumorali.

Come si producono gli acidi grassi a catena corta (SCFA=Short Chain Fatty Acids)?

Sono prodotti in prevalenza dalla fermentazione della fibra alimentare solubile ed altri carboidrati ad opera dei batteri del colon. SCFA sono solubili in acqua e quindi vengono assorbiti come tali a livello intestinale e veicolati direttamente al fegato attraverso la vena porta. Fra gli SCFA risultano l'acetato, il propionato ed il butirato. Gli SCFA hanno un ruolo importante nella modulazione della risposta immunitaria in quanto inibiscono la produzione di mediatori dell'infiammazione. Fra essi spicca l'acido butirrico che viene prodotto anche dal microbiota intestinale.

Come si suddividono gli acidi grassi polinsaturi (PUFA = Poly-Unsaturated Fatty Acids)?

PUFA comprendono **acidi grassi Omega-3, Omega-6 e acidi grassi idrogenati (Trans)**.

► **Acidi grassi Omega-3** sono grassi essenziali con attività antinfiammatoria utili per la prevenzione delle malattie cardiovascolari. Hanno come capostipite l'acido alfa-linolenico (ALA). Sono contenuti nel pesce azzurro (sarde, alici, sgombro, etc.), nel salmone, alghe, noci, semi di lino, semi di chia. Tali acidi riducono il livello di trigliceridi nel sangue.

► **Acidi grassi Omega-6** sono grassi essenziali per l'organismo in quanto componenti delle membrane cellulari. Hanno un ruolo nelle vie di segnale. Il loro capostipite è l'acido linoleico da cui deriva in parte l'acido arachidonico che con i suoi derivati (prostaglandine PGE2, alcuni leucotrieni e trombossani) partecipano ai processi

infiammatori. Le prostaglandine PGE-2 attivano la via di segnale PI3K/Akt e il fattore di trascrizione NF- κ B (*Nuclear Factor- κ B*). Sono ricchi di acido arachidonico le carni rosse, il tuorlo d'uovo, le frattaglie, gli oli vegetali.

→**Acidi grassi idrogenati (Trans)** si trovano nei cibi industriali (crackers, grissini, prodotti da forno quali biscotti, merendine, etc.), nelle margarine, nei cibi precotti, nelle patatine fritte confezionate. Hanno attività pro-infiammatoria ed un alto potenziale nocivo in quando aumentano il colesterolo LDL e riducono il colesterolo buono HDL (*High Density Lipoprotein*).

Qual è il rapporto ottimale fra acidi grassi omega-6 ed omega-3?

Il rapporto ottimale è indicato in 4:1 (ogni 4 g di omega-6 si dovrebbe consumare almeno 1 g di omega-3). Quando questo rapporto è troppo sbilanciato a favore degli omega-6, come avviene nell'alimentazione dei Paesi occidentali in cui risulta pari a 15:1 e oltre, è causa di infiammazione cronica per eccessiva produzione di eicosanoidi infiammatori quali la PGE2, certi leucotrieni e trombossani che sono alla base di patologie infiammatorie croniche. Per ridurre lo sbilanciamento fra omega-6 e omega-3 occorre:

- limitare il consumo di carne rossa
- consumare pesce ricco di acidi grassi omega-3
- consumare verdura a foglia larga (broccoli, spinaci, cavolo cappuccio, biette, etc.)
- consumare noci, semi di lino e di chia
- condire con olio e.v.o. spremuto a freddo a crudo.

Quali sono le differenze fra lipidi di origine vegetale e grassi di origine animale?

I **grassi di origine vegetale** sono ricchi di acidi grassi mono e polinsaturi. Gli alimenti più ricchi di lipidi sono i grassi da condimento (olii), burro, margarina. Anche la frutta a guscio è particolarmente ricca di lipidi. Nella frutta a guscio, nei semi di soia (legume) e nei cereali troviamo salutari steroli vegetali (fitosteroli).

I **lipidi di origine animale** ed i **formaggi stagionati** sono ricchi di acidi grassi saturi.

ACIDI GRASSI: CLASSIFICAZIONE

ACIDI GRASSI SATURI

Gli acidi grassi saturi sono privi di doppi legami ed hanno quindi il massimo numero di atomi di idrogeno. Si trovano principalmente nei prodotti di origine animale (carne, tuorlo d'uovo, latte intero e derivati) ma anche in oli vegetali (dannosi sono l'olio di semi di colza e l'olio di palma). Fra gli acidi grassi saturi degni di nota sono i salutari grassi a catena corta SCFA (*Short Chain Fatty Acids*), quali l'acetato, il propionato ed il butirrato, composti da meno di sei atomi di carbonio.

ACIDI GRASSI INSATURI

Sono acidi grassi che contengono uno (mono) o più (poli) doppi legami tra gli atomi di carbonio e quelli di idrogeno.

-ACIDI GRASSI MONOINSATURI (MUFA)

contengono doppi legami fra gli atomi di carbonio che li compongono. Sono presenti in alta percentuale nell'olio di oliva (acido oleico=omega-9), nella frutta secca, nell'avocado (mangiare un avocado al giorno riduce i livelli di colesterolo tot. e LDL).

-ACIDI GRASSI POLINSATURI (PUFA)

contengono più di due legami fra gli atomi di carbonio. Si trovano nel pesce, nelle noci, in alcuni estratti vegetali.

Acidi grassi monoinsaturi e polinsaturi si trovano nell'olio e.v.o. ma anche nell'olio di girasole, arachidi, mais, soia.

Fanno parte degli acidi grassi polinsaturi gli ACIDI GRASSI ESSENZIALI.

Questi grassi non possono essere sintetizzati dall'organismo e devono quindi essere assunti con l'alimentazione. Vi fanno parte l'**acido linoleico** (*capostipite degli acidi grassi omega-6*) e l'**acido alfa-linolenico** (*capostipite degli omega-3*).

L'acido arachidonico è un acido grasso omega-6 da cui originano eicosanoidi (acidi grassi ossigenati a 20 atomi di carbonio). Da questi, per azione degli enzimi ciclossigenasi (COX-1 e COX-2) prendono origine prostaglandine infiammatorie (PGE2), prostacicline, trombossani mentre per azione delle lipossigenasi (LOX) originano i leucotrieni. Questi composti intervengono nella risposta infiammatoria dell'organismo.

ACIDI GRASSI IDROGENATI o TRANS

Gli acidi grassi di origine vegetale sono liquidi a temperatura ambiente ma possono divenire solidi se sono sottoposti a processi di idrogenazione. Questi infatti ne alterano la struttura chimica rendendoli dannosi per la salute. Si ottengono in questo modo i cosiddetti acidi grassi idrogenati.

L' ACQUA

Com' è distribuita l'acqua nel corpo umano?

L'organismo è fatto principalmente di acqua che, alla nascita, è presente all'incirca per l'80%. La percentuale si riduce nel tempo e si assesta intorno al 60% nel genere maschile e nel 55% nelle donne. Tale differenza è dovuta al fatto che le donne hanno una maggior componente di tessuto adiposo in cui l'acqua è meno presente. Negli individui anziani si assiste ad una graduale perdita di acqua dei tessuti tanto da arrivare al 40%.

Fra i vari organi il cervello è il più ricco di acqua (85%), seguono il sangue (85%), i muscoli (75%), la cute (70%), il tessuto osseo (30%).

Quali sono le funzioni dell'acqua nell' organismo?

L'acqua è a tutti gli effetti un alimento che:

- apporta i sali minerali indispensabili per l'organismo;
 - permette il trasporto e l'assorbimento dei nutrienti;
 - partecipa ai processi fisiologici ed alle reazioni biochimiche dell' organismo;
 - permette la digestione degli alimenti e l'eliminazione delle tossine e delle scorie prodotte dal metabolismo;
 - regola la temperatura corporea;
 - è un lubrificante per le articolazioni, ma anche per gli occhi ed i polmoni;
 - mantiene l'elasticità della pelle;
 - funziona da ammortizzatore per il cervello ed il midollo spinale.
- Una buona idratazione inoltre favorisce la regolarità intestinale e riduce il rischio di calcoli renali.

Cos'è il bilancio idrico?

È il corretto equilibrio tra acqua ingerita e quella che viene eliminata dall'organismo. Un individuo adulto in condizioni normali consuma in media dai 2 ai 2,5 litri al giorno di acqua.

Due meccanismi permettono di mantenere il bilancio idrico: il riassorbimento di acqua a livello renale ed il meccanismo della sete.

Esistono una *sete osmotica* che avvertiamo quando si mangiano cibi salati (l'introito di sale provoca la fuoriuscita di acqua dalle cellule ed altera l'equilibrio osmotico che è necessario ristabilire) e una *sete ipovolemica* che si manifesta quando si riduce il volume plasmatico. Quando siamo in presenza di disidratazione si verifica quindi un'alterazione del volume plasmatico, crampi muscolari, debolezza, malessere generale, colpo di calore. Nei gradi estremi si può arrivare addirittura al coma ed alla morte.

Quali sono le modalità di apporto e le vie di eliminazione della acqua nell'organismo?

► **modalità di apporto:** l'acqua viene introdotta con le bevande (1500 ml ca.) e con i cibi (700 ml ca.) ma è anche prodotta per via metabolica dall'organismo (300 ml ca.). Le verdure, la frutta ed il latte rappresentano le maggiori fonti di apporto di liquidi. Anche i succhi di frutta, le bibite, gli integratori apportano acqua ma sono anche una fonte nascosta di calorie, zuccheri, sostanze attive quali la caffeina e la teina.

► **vie di eliminazione:** l'acqua viene eliminata con le urine (1500 ml ca. al giorno), la sudorazione (500 ml ca.), la respirazione (300 ml ca.), le feci (200 ml ca.).

Quanta acqua dobbiamo bere per mantenere un corretto bilancio idrico?

Il consumo di acqua dipende dall'età del soggetto, dal tipo di dieta, dall'attività fisica espletata (un'ora di esercizio fisico moderato determina la perdita di 1-2 litri di acqua ed elettroliti con la sudorazione e la respirazione), dallo stato di salute, dalla temperatura corporea, dalle condizioni climatiche, dall'habitat (la vita in montagna fa perdere più liquidi attraverso la respirazione). La quantità di acqua che perdiamo e che dobbiamo reintrodurre nell'organismo è quindi variabile da individuo ad individuo. Nel soggetto adulto, in condizioni normali, viene consigliato un apporto di 8 bicchieri al giorno di acqua distribuiti durante l'arco della giornata. Negli anziani e nei bambini

il meccanismo della sete è modificato tanto che questi soggetti non avvertono il bisogno di bere con conseguente rischio di disidratazione.

Cosa si intende per acqua minerale naturale?

È un'acqua microbiologicamente pura che conserva tutte le caratteristiche della sorgente di origine derivando da falde o da profondi giacimenti sotterranei non inquinati.

Cosa si intende per acque effervescenti?

Sono acque in cui sono disciolti gas quali ossigeno, azoto e anidride carbonica. In base alla presenza di CO₂ le acque si distinguono in:

- ▶ **lisce**: presentano una minima quantità di CO₂;
- ▶ **effervescenti naturali**: sono acque che sgorgano alla fonte con più di 250 mg/l di CO₂;
- ▶ **lievemente frizzanti, frizzanti o gasate**: sono acque a cui viene addizionata CO₂;
- ▶ **acidule**: sono acque addizionate con > 250 mg/l di CO₂.

Cosa si intende per residuo fisso di un'acqua?

Il residuo fisso misura la quantità totale di sali minerali presenti e più esattamente ciò che rimane, in peso, dopo l'evaporazione di un litro di acqua a 180°.

Come si suddividono i vari tipi di acqua in commercio in base al residuo fisso?

Le acque, in base al residuo fisso, sono suddivise in quattro categorie:

- minimamente mineralizzate*: residuo fisso < 50mg/l
- oligominerali*: il residuo fisso varia da 50 a 500 mg /l
- minerali o mediominerali*: il residuo fisso varia da 500 a 1500 mg/l
- ricche di sali minerali*: il residuo fisso è >1500 mg/l.

Acque oligominerali sono ottime acque da tavola adatte per il consumo quotidiano e per ridurre la ritenzione idrica. Non vanno tuttavia utilizzate in modo esclusivo perchè un' eccessiva diuresi può impoverire l'organismo di sali minerali.

Acque ricche di sali minerali e quelle minimamente mineralizzate sono utilizzate prevalentemente a scopo terapeutico.

Esse apportano micronutrienti essenziali per il nostro organismo che non è in grado di sintetizzarli.

I Micronutrienti si distinguono in: macroelementi (calcio, fosforo, cloro, magnesio, potassio, sodio, zolfo, bicarbonati) e oligoelementi (ferro, rame, zinco, fluoro, selenio, cobalto, iodio, molibdeno, litio, stronzio, manganese). Questa distinzione si basa sul fabbisogno giornaliero di questi sali che per i macroelementi è superiore ai 100 mg mentre per gli oligoelementi è di pochi mg.

Come scegliere il tipo di acqua più adatto?

La scelta del tipo di acqua ed il suo consumo variano con le età della vita, le condizioni climatiche, l'attività fisica e sportiva, i fattori fisici e le condizioni patologiche.

Età della vita

Nel bambino sono indicate acque oligominerali e mediominerali ricche di calcio e magnesio e povere di sodio.

Anche nell'adulto si possono assumere acque oligominerali o medio minerali in rapporto allo stile di vita.

Nelle donne in menopausa è indicata un'acqua ricca di calcio per la prevenzione dell'osteoporosi.

Nei soggetti anziani sono indicate un'acqua calcica e solfato-magnesiaca.

Condizioni climatiche

Il calore ambientale espone l'organismo alla disidratazione con conseguenze fisiche talora importanti se non si provvede con un sufficiente apporto di liquidi e con acque ricche di sali minerali.

Attività fisica e sportiva

Chi pratica attività fisica e sportiva dovrebbe assumere regolarmente minerali e oligoelementi e bere a sufficienza acqua mediominerale prima dell'inizio dell'attività, ma anche bere a piccoli sorsi, senza eccedere, durante l'attività fisica ed infine compensare la perdita di liquidi concluso l'allenamento. Per compensare la quota idrosalina persa durante la sudorazione (in particolare il sodio) e correggere la tendenza all'acidosi sono adatte acque minerali quali: San Pellegrino, Uliveto, Ferrarelle, etc.

Fattori fisici e condizioni patologiche

L'acqua ed in particolare l'acqua gasata ha potere saziante: se bevuta prima dei pasti permette di raggiungere rapidamente il senso di sazietà. Nelle persone sovrappeso il tessuto muscolare è meno idratato e quindi meno attivo da un punto di vista metabolico. Una maggiore idratazione favorisce la combustione di calorie. Nei soggetti sovrappeso e nelle diete dimagranti bere in quantità adeguata aiuta la perdita di peso. Per questo scopo si possono bere otto bicchieri di acqua distribuiti durante la giornata, o anche 500 ml quattro volte al giorno in modo da incrementare il dispendio energetico. Inoltre è opportuno iniziare il pasto con uno/due bicchieri di acqua e con un piatto di verdure ricche di liquidi. Nei soggetti anziani cardiopatici, edematosi è tuttavia controindicato un consumo eccessivo di acqua.

Quale tipo di acqua privilegiare in rapporto alle condizioni fisiche?

▷ **Acque bicarbonate** bevute durante i pasti tamponano l'acidità gastrica, facilitano lo svuotamento della colecisti, stimolano la secrezione biliare e pancreatica, aiutano la digestione, facilitano il transito intestinale. Sono utili nella diarrea e nel colon irritabile. Queste acque hanno anche un effetto diuretico, aumentano il pH delle urine e l'eliminazione di acido urico. Infine aiutano a tamponare l'acido lattico prodotto con l'esercizio fisico e riducono la sensazione di fatica.

▷ **Acque solfate:** sono indicate in caso di stipsi.

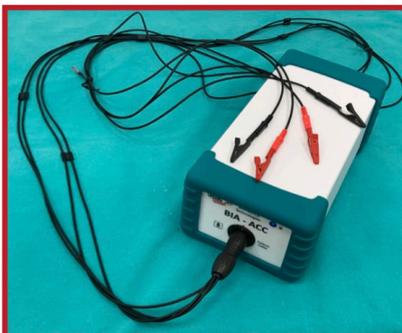
▷ **Acque magnesiate:** sono indicate nelle malattie dell'apparato digerente e in caso di carenza di magnesio. Hanno effetto antispastico ed antinfiammatorio e sono utili nella stipsi cronica.

▷ **Acque calciche:** apportano calcio biodisponibile per l'organismo. Sono quindi utili nell'osteoporosi. Possono essere consumate anche dai soggetti affetti da calcolosi urinaria.

▷ **Acque povere di sodio:** possono essere utilizzate nei soggetti con ipertensione arteriosa.

Come si può valutare lo stato nutrizionale di un individuo e la distribuzione dell'acqua corporea?

I parametri suddetti possono essere valutati con la *Bioimpedenziometria* (BIA= analisi dell'impedenza bioelettrica). La BIA è un esame non invasivo che viene eseguito con un apparecchio noto come "Analizzatore di Impedenza". Si basa sulla capacità dell'organismo di condurre elettricità e di comportarsi come un condensatore.



"Analizzatore di impedenza"



L'esame prevede l'applicazione di una corrente elettrica alternata di 50 KHz attraverso 4 elettrodi cutanei posizionati rispettivamente sulla superficie dorsale del piede e della mano del lato destro. Gli elettrodi registrano l'impedenza del corpo alla corrente alternata. I fluidi extracellulari funzionano come conduttori mentre le membrane cellulari si oppongono al passaggio della corrente. L'esame permette di ottenere informazioni sullo stato nutrizionale dell'organismo in condizioni fisiologiche e patologiche e sullo stato di idratazione corporea. Si possono valutare la massa magra (tessuto muscolare), la massa grassa, la distribuzione dell'acqua corporea sia nel compartimento intracellulare che extracellulare dell'organismo ed altri utili parametri.



VERDURE

Cosa sono le verdure o ortaggi ?

Il termine verdura indica le parti delle piante dell'orto ad uso alimentare. Sono quindi ortaggi in quanto prodotti dell'orto.

Qual è la loro importanza nel programma alimentare?

Le verdure apportano principi nutritivi con attività protettiva per l'organismo tanto da essere considerate veri e propri alimenti - farmaco e costituiscono la base della piramide alimentare. Devono essere consumate ogni giorno, crude o cotte, essendo ricche di minerali, vitamine, fibre, fitonutrienti antiossidanti, enzimi, ormoni vegetali (fitoestrogeni).

Le verdure inoltre hanno attività alcalinizzante tale da correggere l'acidità corporea dovuta al consumo di carni, latte, latticini, frutta.

Come possono essere classificate?

Le parti commestibili delle verdure corrispondono a componenti delle piante in differenti momenti del loro sviluppo.

Si distinguono:

➤ **Ortaggi da foglia:** la raccolta per il consumo interessa solo le foglie senza arrivare alla fioritura e alla fruttificazione.

Vi fanno parte: insalate (indivia, lattuga, radicchio), spinaci, bieta, cavoli da foglia, erbe aromatiche, borragine.

➤ **Ortaggi da fiore:** la parte edibile è rappresentata dai fiori. Fanno parte di questo gruppo: carciofi, cavolfiori, capperi, fiori di zucca.

➤ **Ortaggi da frutto:** la parte edibile è il frutto. Vi rientrano: zucchine, fagiolini, cetrioli, pomodori, melanzane, peperoni, zucche. Vi fanno parte anche anguria e melone.

➤ **Ortaggi da seme:** sono commestibili i semi contenuti nei frutti (legumi: fagioli, baccelli, piselli, lenticchie, ceci).

➤ **Ortaggi da radice, tubero, bulbo:** commestibile è la parte sotterranea della coltura.

... da radice: barbabietola, carota, rapa, ravanello;

... da tubero: patata, topinambur;

... da bulbo: aglio, cipolla, porro, scalogno.

►**Ortaggi da fusto:** la parte commestibile, in questo caso, è rappresentata dal fusto di piante. Vi fanno parte asparago, cardo, finocchio, porro, sedano.

Quali verdure privilegiare?

-Seguire la regola dei cinque colori per poter acquisire nutrienti essenziali quali polifenoli e carotenoidi (potenti agenti antiossidanti);

-consumare sempre prodotti di stagione e soprattutto freschi;

-evitare ciò che è confezionato in busta in quanto l'umidità favorisce la crescita di muffe, funghi e batteri;

-lavare sempre le verdure con acqua ed una minima quantità di bicarbonato, o anche acqua e aceto, o succo di limone.

Quali verdure possono essere consumate crude?

Numerose verdure possono essere consumate crude. Fra queste rientrano carciofi, carote, cetrioli, cipolla, insalate, pomodori, radicchio, sedano, spinaci. Una composta di verdure può essere consumata in pinzimonio (parola che deriva dal verbo "pinzare" = pungere che sta ad indicare l'abitudine di mangiare verdure crude intinte in olio di oliva e sale). Il pinzimonio viene in genere servito come antipasto con verdure tagliate a bastoncini o pezzetti da intingere nel condimento al quale si può aggiungere pepe, succo di limone, o aceto di mele. L'aggiunta di succo di limone alle verdure a foglia verde migliora la biodisponibilità del ferro in esse presente.

Quali verdure possono essere consumate cotte?

Asparagi, carote, fagiolini, legumi, melanzane, peperoni, pomodori, verdure crucifere (cavolfiore, cavoli, broccoli), zucca, zucchine.

Per i pomodori la cottura favorisce l'attività antiossidante del licopene. Per le carote invece la cottura incrementa l'indice glicemico dell'alimento. La cottura dei legumi deve essere preceduta da "ammollo" anche per 12-24 ore e dal cambio frequente dell'acqua. Questa procedura rende più morbida la buccia del legume e ne aumenta la digeribilità evitando la flatulenza.

Quali metodi di cottura privilegiare?

Preferire la cottura al vapore o una breve bollitura in poca acqua per preservare le proprietà nutrizionali degli alimenti. Con la cottura al vapore, che arriva al massimo a 100° (il forno arriva a 300°, la brace a 450°) possono essere cotte verdure, frutta e carne. Con questo tipo di cottura la perdita di minerali e vitamine è ridotta rispetto ad altri tipi di cottura in quanto gli alimenti non vengono a diretto contatto con l'acqua, ma sono avvolti dal vapore.

Le forti cotture liberano invece sostanze tossiche (acroleina e acrilamide).

In che misura possono essere consumate le verdure?

Possono essere consumate tre volte al giorno sotto forma di pinzimonio, insalate (50-80 g), verdure cotte (150-200 g), passati, vellutate, minestrone, zuppe. Si consiglia un consumo giornaliero di 500-600 g.

Quando è opportuno consumare le verdure?

Il consumo delle verdure prima dei pasti principali rallenta l'assorbimento dei carboidrati (pane, pasta) ed evita picchi glicemici.

Quali precauzioni si devono osservare?

Le verdure crucifere devono essere consumate con moderazione nei soggetti in trattamento con warfarin per la presenza di vitamina k. Lo stesso vale per soggetti con patologia della tiroide essendo presenti sostanze gozzigene. In particolare la goitrina che è in grado di legare lo iodio ed impedire il suo assorbimento a livello della tiroide impedendo la sintesi degli ormoni tiroidei (T3,T4).

Nei soggetti con calcolosi urinaria il consumo di alcuni legumi (fagioli, piselli, lenticchie) deve essere moderato perchè determinano un aumento dell'uricemia.

Il consumo di soia e di arachidi può determinare reazioni allergiche. Le popolazioni del bacino mediterraneo esprimono in una certa percentuale un deficit enzimatico (Glucosio-6-fosfato-deidrogenasi) che rende i portatori di questa mutazione genica a rischio di anemia emolitica quando consumano baccelli.

LEGUMI

Che cosa sono i Legumi?

Sono ortaggi da seme appartenenti alla famiglia delle Leguminose.

Quali sono?

Fagioli, ceci, lenticchie, piselli, soia, fave, arachidi.

Qual è la loro importanza nutrizionale?

Sono una buona fonte di proteine vegetali con una quantità inferiore di aminoacidi essenziali rispetto alla carne che però vengono completati quando sono consumati insieme ai cereali integrali. Contengono inoltre carboidrati complessi (amidi e fibre solubili e insolubili), sali minerali, fitocomposti antiossidanti, fitoestrogeni (isoflavoni della soia quali genisteina e daidzeina), resveratrolo (arachidi), acidi grassi polinsaturi, vitamine. Hanno un basso indice glicemico (ceci, lenticchie, soia), rallentano l'assorbimento dei carboidrati per cui evitano picchi glicemici; hanno attività anticolesterolemica e riducono i trigliceridi.

Quali legumi hanno il più alto contenuto di aminoacidi?

La soia ha il più alto contenuto di aminoacidi.

Quante volte possono essere consumati durante la settimana?

Possono essere consumati freschi, secchi o surgelati tre volte alla settimana alla dose di 50-60 g per i legumi secchi e fino al doppio per i legumi freschi.

Quali accorgimenti devono essere adottati prima della cottura?

Per i legumi secchi è necessario eseguire sempre "l'ammollo" per 12-24 ore in acqua tiepida e cambiare l'acqua almeno 2-3 volte. Può essere aggiunta l'alga Kombu per rendere più morbida la buccia.

Quali sono gli effetti avversi dei legumi?

Possono causare flatulenza con formazione di gas nello stomaco e nell'intestino, reazioni allergiche (soia e arachidi), favismo (baccelli). Fagioli, piselli e lenticchie possono incrementare gli acidi urici del sangue e favorire la formazione di calcoli urinari.

La presenza di fattori antinutrizionali (fitati, inibitori enzimatici) può interferire con la digeribilità delle proteine, l'assorbimento di minerali e vitamine (vedi anche pag.33).

FRUTTA

Perchè consumare frutta fresca di stagione seguendo la regola dei cinque colori?

Consumare frutta fresca di stagione seguendo la “*regola dei 5 colori*” che fa riferimento alle principali componenti nutrizionali (*Rosso* = licopene, *Giallo/Arancio* = carotene, *Bianco* = composti solforati, *Verde* = clorofilla, *Viola* = antociani) è una pratica salutare perchè:

- apporta vitamine, sali minerali e polifenoli antiossidanti e antinfiammatori;
- introduce acqua nell’organismo favorendo l’idratazione;
- apporta fibra alimentare solubile utile per il mantenimento della integrità intestinale e, avendo funzione prebiotica, favorisce il trofismo della flora batterica.

Quando è opportuno consumarla?

La frutta deve essere consumata preferibilmente lontano dai pasti e non alla fine di un pasto, o nelle ore notturne, quando il processo digestivo è in corso. Fanno eccezione a questa regola l’ananas, la papaya, il kiwi e la mela che, contenendo una buona quantità di enzimi digestivi, favoriscono la digestione.

In che quantità?

La giusta quantità è di 300-400 g di frutta fresca al giorno in base all’età del soggetto, all’attività fisica giornaliera, alla presenza di malattie metaboliche (la frutta infatti contiene fruttosio).

Come possiamo classificare la frutta in base all’ indice di acidità ?

In base al pH si considerano tre gruppi di frutti che possono essere abbinati correttamente per evitare problemi digestivi e per un corretto assorbimento dei nutrienti:

- a)Frutta dolce: banane, fichi, mango, papaya, cachi, datteri, prugne, frutta essiccata;
 - b)frutta semiacida: mele, pere, uva, susine, pesche, albicocche, ciliegie, mirtilli;
 - c)frutta acida: arance, mandaranci, mandarini, clementine, ananas, limoni, fragole, lamponi, ribes, pompelmi, melagrane.
- Fanno eccezione Anguria e Melone che sono ortaggi da frutto ad

alto indice glicemico che devono essere consumati da soli.

Come si possono abbinare correttamente differenti tipi di frutta?

Si possono abbinare:

a-frutti appartenenti allo stesso gruppo;

b-frutta dolce e frutta semiacida;

c-frutta semiacida e frutta acida.

Non abbinare frutta dolce e frutta acida nello stesso pasto.

Quali frutti hanno un basso indice glicemico?

Arance, fichi, mele, melagrana, pesche, prugne, albicocche, mandarini, pere, pompelmo, ciliegie, fragole, lamponi, more, avocado.

Quali frutti sono utili per la prevenzione alimentare?

-**Frutti rossi e blu viola** (arance rosse, ciliegie, fragole, lamponi, mela annurca, melagrana, mirtilli, more, prugne nere, uva nera): il colore viola indica la presenza di antocianine (*Anthos*=fiore-*Kyanos*=blu), molecole appartenenti alla classe dei fenoli con attività antiossidante e antinfiammatoria. Questi composti mimano gli effetti benefici del digiuno per cui rallentano il metabolismo e attivano i geni SIRT, o geni della longevità, a cui si deve la produzione di Sirtuine che hanno attività antinfiammatoria.

-**Melograno** ha attività anticolesterolemica, migliora il flusso ematico, ha azione ipotensiva (effetto ACE inibitore), ha attività antitumorale (prostata, mammella) dovuta a composti ellagitannini.

-**Limone** apporta acido ascorbico, ha attività alcalinizzante (utile nella prevenzione della calcolosi urinaria). Spremuta in acqua tiepida al mattino a digiuno riduce l'acidità e regola l'intestino.

Quali frutti sono da limitare o escludere nei pazienti oncologici?

a) Limitare arance, mandarini, mandaranci per la loro azione acidificante e per la presenza di *poliammine* che stimolano la proliferazione cellulare. Tali composti sono presenti anche nelle banane e ne sono ricche le verdure appartenenti alle solanacee (peperoni, melanzane, pomodori, patate);

b) limitare il consumo di frutti tropicali (ananas, mango, papaia) ricchi di zuccheri e non facilmente digeribili.

FRUTTA IN GUSCIO e SEMI OLEOSI

Quali sono i frutti in guscio?

Noci, mandorle, pistacchi, nocciole, pinoli, anacardi.

Qual è il loro valore nutrizionale?

Le **noci** sono ricche di lipidi salutari (acidi grassi monoinsaturi - omega-3) e omega-6. Presentano elevato contenuto in vitamine (vit. E, vit. del gruppo B), proteine, minerali (magnesio, potassio, calcio, ferro) e fibre. Hanno attività antiossidante, antinfiammatoria e cardioprotettiva.

Anche le **mandorle** sono ricche di vitamine (A, E, B), minerali, proteine, fibre e grassi insaturi con azione anticolesterolemica e ipoglicemizzante. Hanno alto potere saziante, riducono il senso di fame e quindi sono utili nelle diete dimagranti.

Quanta frutta in guscio può essere consumata e quando?

Tre, cinque noci, una manciata di mandorle naturali non tostate, etc. possono essere consumate a colazione, negli spuntini fuori dei pasti e prima dell'attività sportiva perchè hanno alto contenuto energetico.

Cosa sono i semi oleosi?

Sono semi vegetali il cui nome deriva dalla loro capacità di produrre olio.

Quali sono?

Semi di lino, sesamo, girasole, zucca, chia.

I **semi di lino** sono una ricca sorgente di acidi grassi polinsaturi (acido alfa-linolenico), monoinsaturi e pochi grassi saturi. Contengono polifenoli lignani che a livello intestinale vengono trasformati in fitoestrogeni con attività antitumorale.

Anche i **semi di chia** sono ricchi di acidi grassi polinsaturi ed hanno azione antiossidante, ricostituente, antianemica.

I **semi di sesamo** sono una ricca fonte di calcio, ferro e di lignani (sesamina). I **semi di zucca** hanno attività alcalinizzante e antinfiammatoria (utili nella patologia prostatica).

INFIAMMAZIONE CRONICA E DIETA ANTINFIAMMATORIA

Che cos' è l'infiammazione?

L'infiammazione è un complesso di risposte biologiche a stimoli nocivi dovute all'attivazione del sistema immunitario.

Come si distingue l'infiammazione?

L'infiammazione può essere distinta in acuta e cronica.

L'**infiammazione acuta** è un fenomeno temporaneo, di breve durata, indispensabile per combattere ed eliminare agenti nocivi (ad es. batteri, virus, etc.) e quindi è essenziale per la sopravvivenza. I principali elementi cellulari coinvolti nel processo sono i granulociti neutrofili.

L'**infiammazione cronica** è invece un processo che si protrae nel tempo, anche dopo l'eliminazione di agenti causali. Gli attori principali dell'infiammazione cronica sono i macrofagi ed i linfociti. I processi infiammatori cronici attivano vie di segnale cellulare che determinano la produzione di molecole pro-infiammatorie (citochine).

Come si manifesta l'infiammazione cronica?

L'infiammazione cronica è caratterizzata da una sintomatologia di organo o di apparato (ad es. apparato digerente, respiratorio, etc.) ma può essere anche di basso grado e senza sintomi manifesti (asintomatica).

Quali sono le cause dell' infiammazione cronica?

L'infiammazione cronica può essere associata a:

- a) malattie da agenti infettivi e non;
- b) invecchiamento (inflammaging): si associa ad aumento dello stress ossidativo con incremento dei radicali liberi dell'ossigeno (ROS), a modificazioni del microbiota intestinale con riduzione delle diversità batteriche e diminuzione delle specie che producono acidi grassi saturi a catena corta (SCFA), etc.
- c) malattie metaboliche (metaflammation): sindrome metabolica ed obesità.

Che cos'è l'infiammazione alimentare?

L'infiammazione alimentare rappresenta una normale risposta biologica dell'organismo che si manifesta con il pasto ed è più evidente nei soggetti con un maggior indice di massa corporea (BMI). È un'infiammazione di basso grado che può contribuire all'infiammazione metabolica e ad insulinoresistenza.

Quali sono i fattori alla base dell'infiammazione metabolica?

Numerosi fattori possono attivare l'infiammazione metabolica:

- la vita sedentaria;
- un regime dietetico caratterizzato da un eccesso di calorie ed una scarsa qualità degli alimenti;
- il consumo quotidiano di pasti ricchi di carboidrati semplici (raffinati), di acidi grassi omega-6, grassi saturi e idrogenati, un modesto apporto di fibre alimentari ed un basso tenore di nutrienti con attività antiossidante ed antinfiammatoria;
- un regime dietetico troppo ricco di proteine animali. Esso ha un'azione acidificante ed è in grado di modificare il microbiota intestinale selezionando ceppi batterici ricchi di decarbossilasi che possono trasformare alcuni aminoacidi in sostanze infiammatorie e cancerogene. Anche diete ricche di cibo industriale e di "alimenti spazzatura" alterano la flora batterica intestinale e causano disbiosi che aumenta lo stato infiammatorio.

Quali fattori caratterizzano l'infiammazione alimentare?

L'infiammazione alimentare è caratterizzata da una complessa catena di eventi metabolici che si attivano nelle ore successive al pasto. Se le risposte metaboliche post-prandiali sono eccessive, ma soprattutto ripetute nel tempo, possono provocare infiammazione cronica di basso grado che aumenta il rischio di malattie cronico-degenerative (metaboliche, osteoarticolari, neurodegenerative, cardiovascolari, tumorali).

Anche alcuni tumori sono correlati con fattori dietetici ed in particolare ad obesità (*Heber D., 2014*).

Come si manifesta l'infiammazione alimentare e metabolica?

La risposta infiammatoria si manifesta con:

- la produzione di specie reattive dell'ossigeno (ROS);
- rimodellamento delle lipoproteine;
- alterazioni della funzione emostatica;
- modificazione della composizione del microbiota intestinale con formazione di endotossine (LPS), aumento della permeabilità intestinale alle stesse e loro passaggio in circolo (endotossinemia). LPS stimolano i recettori TLR-4 (*Toll Like Receptor-4*) espressi sulla membrana di cellule dell'immunità innata (macrofagi, cellule dendritiche) a cui segue l'attivazione del fattore di trascrizione NF-kB (*Nuclear Factor-kappaB*) che induce l'espressione di citochine pro-infiammatorie.

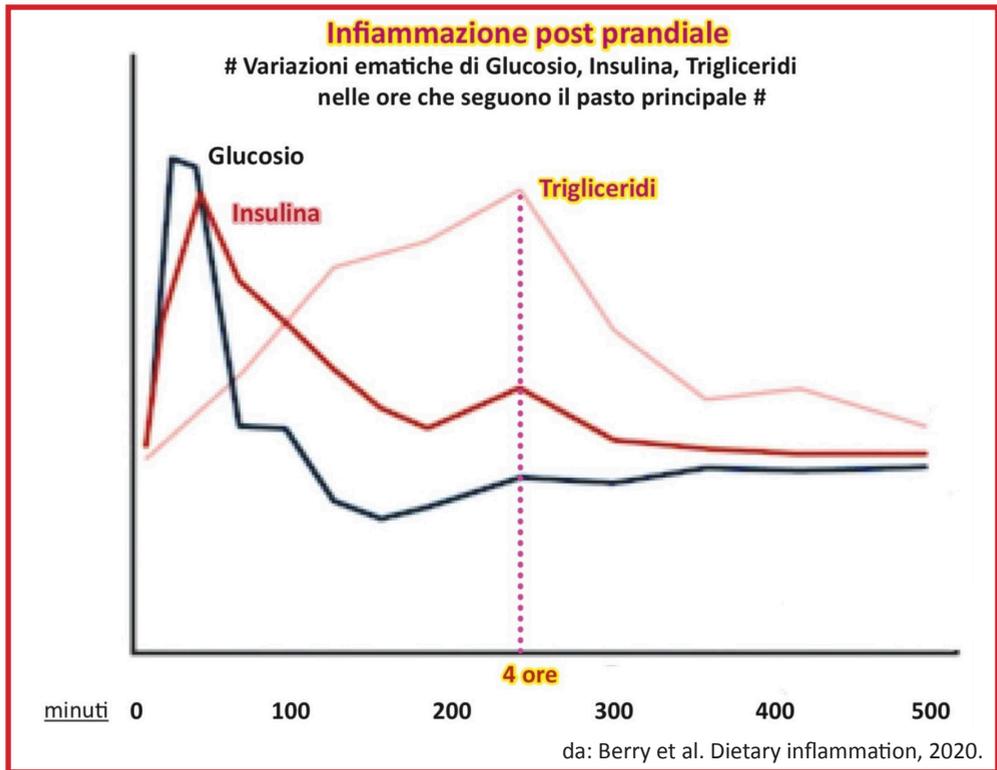
Come variano nelle ore che seguono il pasto le concentrazioni ematiche di glucosio, insulina, trigliceridi?

Glucosio ed insulina aumentano nella prima ora dal pasto mentre i trigliceridi ematici aumentano più lentamente e raggiungono l'acme dopo 4 ore. Segue un lento declino dei valori ematici (vedi grafico). Quando le risposte metaboliche post-prandiali sono eccessive e ripetute nel tempo determinano infiammazione cronica di basso grado che è responsabile di insulinoresistenza.

Fra i markers infiammatori studiati risulta un aumento costante della interleuchina-6 (*Berry et al.,2020*). Ma i soggetti che hanno una risposta infiammatoria post prandiale più elevata presentano anche un incremento delle GlycA a 6 ore di distanza dal pasto rilevabile con il GlycoTest¹. Tali individui hanno un maggior rischio cardiovascolare.

[1]Il **GlycoTest**: è un test basato sulla misurazione di due specifiche sostanze glicate (albumina glicata e metilglicosale). La loro determinazione indica le modalità con cui gli zuccheri introdotti (glucosio, amidi raffinati, fruttosio, ma anche l'alcol che condivide le stesse vie metaboliche) contribuiscono alla produzione di glicotossine (AGEs=Advanced Glycation End-products), cioè prodotti finali della glicazione avanzata che si formano quando gli zuccheri si combinano con molecole quali proteine e grassi ne modificano la struttura, formano prodotti tossici, attivano il fattore di trascrizione NF-kB e determinano la produzione di citochine infiammatorie.

Il test, rilevando la sensibilità glucidica individuale ed identificando l'eccesso nel consumo degli zuccheri, permette di dare indicazioni sulle corrette abitudini alimentari.



Come si può controllare l'infiammazione alimentare e prevenire l'infiammazione metabolica?

- Scegliere con cura gli alimenti da consumare ai vari pasti incrementando il consumo di verdure e frutta, rispettando la stagionalità e variando il colore (regola dei 5 colori);
- consumare cibi contenenti carboidrati complessi ricchi di fibre e limitare/eliminare gli alimenti trasformati, zuccherati e le bibite gassate;
- consumare cibi ricchi di acidi grassi omega-3 (pesce azzurro, noci, semi);
- consumare alimenti a più alto contenuto proteico ma poveri di grassi (carne bianca, legumi quali il tofu, l'albume d'uovo e, con moderazione, salumi magri e carni rosse nei tagli magri);
- privilegiare cibi ricchi di molecole bioattive antinfiammatorie come i polifenoli presenti nelle verdure, nella frutta e nelle spezie. Questi composti presenti negli alimenti della dieta mediterranea sono in grado di modulare numerosi mediatori infiammatori fra cui il segnale TLR4/NF-kB e la via di segnale PI3/Akt/mTOR;

“Polifenoli Dietetici con attività antiossidante ed antinfiammatoria”

Flavonoidi

Antocianine e antocianidine: frutti di bosco, frutta e verdura rossa e blu
flavanoli: cioccolato nero (> 70 di cacao), tè verde (ricco di catechine quali EGCG=Epigallo-Catechina-Gallato)

catechine e pro-antocianidine: cacao

isoflavoni (fitoestrogeni: genisteina, daidzeina, gliciteina): soia

flavanoni (esperidina, limonene, naringenina): agrumi

flavoni (apigenina, baicaleina, tangeretina, tricetina): frutta

flavonoli (quercetina): capperi, cipolla rossa, buccia delle mele, rucola (fisetina): fragole, mele, cachi, cipolle, cetrioli

Acidi fenolici

acido ellagico: melograno, frutti di bosco

acido caffeico e acido clorogenico: caffè

acido gallico: tè

idrossitirosole: olio e.v.o.

oleocantale: olio e.v.o.

curcuminoidi (curcumin= diferuloilmetano): Curcuma longa

Stilbeni

resveratrolo: uva e vino rosso

Lignani

sono metabolizzati ad *enterolattone* (fitoestrogeno) dalla flora batterica intestinale: semi di lino, semi di sesamo

Flavono-lignani

silibinina/silibina: componente attivo del cardo mariano

-praticare anche saltuariamente “il semidigiuno” che permette l’attivazione di AMPK (*Activated Protein Kinase*) e degli enzimi Sirtuine (SIRT-1) che inibiscono il segnale PI3K/Akt/mTOR;

-ridurre il grasso corporeo se sovrappeso per raggiungere e mantenere il peso forma. Il sovrappeso ma in modo particolare l’obesità addominale, caratteristica della sindrome metabolica, determina la produzione di citochine pro-infiammatorie che favoriscono la formazione di un ambiente infiammatorio e la produzione di ormoni (conversione degli androgeni in estradiolo nel tessuto adiposo) che predispongono a tumori (endometrio, seno, colon).

Quale modello alimentare è adatto alla prevenzione di malattie cronico-degenerative?

La **Dieta mediterranea** rappresenta un comprovato modello di prevenzione alimentare come si evince da numerose metanalisi sull'argomento. Seguendo uno stile di vita ed un regime alimentare corretti si possono prevenire o contrastare malattie infiammatorie croniche anche se i comportamenti salutari vengono adottati in età adulta o addirittura nella terza età. Anche il consumo giornaliero di erbe e di spezie, tipico dei Paesi orientali, offre importanti vantaggi per combattere l'infiammazione alimentare e metabolica: Curcuma longa, cannella, coriandolo, cumino, finocchio (semi), zenzero, pepe nero, pimento, peperoncino, etc. hanno attività antinfiammatoria inibendo il fattore di trascrizione NF-kB, citochine infiammatorie (IL-1, IL-6, TNF-alfa), le ciclossigenasi COX-2. Inoltre attivano il fattore di trascrizione Nrf2 che regola il sistema di difesa antiossidante dell'organismo. Anche le erbe aromatiche (alloro, aneto, basilico, menta, origano, prezzemolo, rosmarino, timo) componenti tipici della Dieta mediterranea hanno attività antiossidante e antinfiammatoria (*Capecchi e Benelli, 2020; Oh E.S. et al., 2020*). Molte spezie sono utilizzate nella prevenzione dei fattori di rischio della sindrome metabolica. In particolare il consumo di ginger (zenzero) ha dimostrato ridurre glicemia e trigliceridi ematici ed elevare i livelli di HDL, la cannella migliora il controllo del glucosio, i semi di cumino contrastano l'obesità. Anche la Curcuma longa ed altre spezie possono migliorare alcuni componenti della sindrome metabolica come la glicemia a digiuno, i trigliceridi, le LDL (*Alkhatib et al., 2022*). Ma ciò che è emerso negli ultimi anni, grazie alla biologia molecolare, è che le molecole nutritive oltre ad essere modulatori metabolici hanno anche una correlazione diretta con il DNA cellulare: possono influenzare la sua espressione e quindi l'attività di specifiche proteine, enzimi, recettori ed elementi strutturali dell'organismo inducendo una riprogrammazione del metabolismo ed una modificazione del fenotipo. Tutto ciò apre la strada alla "Nutrizione epigenetica" e alla dieta personalizzata.

Pattern alimentare antinfiammatorio

- Consumare saltuariamente o eliminare dal pattern alimentare, cibi e bevande che favoriscono l'infiammazione (carboidrati semplici, grassi saturi, grassi omega-6 in eccesso ed acidi grassi idrogenati di cui sono ricchi i cibi industriali);
- consumare regolarmente alimenti ricchi di nutraceutici con attività antiossidante ed antinfiammatoria;
- consumare ogni giorno cereali integrali, anche in chicchi, e pseudocereali che associandoli ai legumi permettono un apporto completo di aminoacidi essenziali;
- consumare ogni giorno vegetali freschi di stagione, a filiera corta, crudi o cotti al vapore in modo da poter acquisire in misura maggiore nutrienti salutari e fibre vegetali;
- consumare regolarmente legumi durante la settimana;
- consumare ogni giorno frutta fresca di stagione (300-400 g ca.) di colore diverso (regola dei 5 colori), meglio se al di fuori dei pasti principali;
- consumare pesce azzurro ricco di acidi grassi omega-3;
- consumare frutta a guscio (noci, mandorle, etc) e semi oleosi (semi di lino, chia, sesamo, zucca);
- utilizzare olio extravergine di oliva (e.v.o.), spezie ed erbe aromatiche (cannella, coriandolo, cumino, Curcuma longa, pepe nero, peperoncino, pimento, zenzero, alloro, aneto, basilico, menta, origano, prezzemolo, rosmarino, timo volgare) con attività antiossidante ed antinfiammatoria;
- variare gli alimenti durante la giornata alimentare e nel corso della settimana. Per l'apporto proteico appare utile alternare le differenti fonti di proteine animali e vegetali;
- bere 8 bicchieri di acqua al giorno (oligo, medio-minerale o effervescente naturale) anche prima dei pasti a temperatura ambiente;
- adottare un regime dietetico moderatamente ipocalorico e effettuare brevi periodi di digiuno concentrando i pasti in un numero ridotto di ore (ad esempio 8 ore) in modo da rimanere digiuni per un tempo più lungo (16 ore);
- consumare cibi poco elaborati.

APPROFONDIMENTI

BMI (Body Mass Index)

È l'Indice di massa corporea. Può essere calcolato facendo il rapporto fra peso in chili e l'altezza al quadrato espressa in metri [peso(kg)/quadrato dell'altezza (mq)].

Cibi funzionali

Sono alimenti che possiedono adeguate proprietà nutrizionali e agiscono con beneficio su una o più funzioni dell'organismo.

Insulinoresistenza

È una condizione che è causata da costanti e rapidi aumenti della glicemia (picchi glicemici) che sono generati dal consumo di alimenti ad alto indice glicemico e da pasti ricchi di proteine animali. Di conseguenza il pancreas secerne sempre più insulina che stimola i recettori dell'ormone presenti sulle cellule del tessuto adiposo e muscolare ad acquisire ad ogni pasto il glucosio circolante come fonte energetica. Una sollecitazione continua porta, con il tempo, all'insorgenza di resistenza insulinica (le cellule con ridotta sensibilità all'insulina non sono cioè in grado di trasportare il glucosio al loro interno) che è responsabile del Diabete di tipo 2 (insulinoindipendente). L'eccesso di insulina causa inoltre l'accumulo di carboidrati sotto forma di glicogeno e di trigliceridi e quindi lipogenesi. Inoltre favorisce la produzione dei fattori di crescita IGF-1 da parte del fegato.

MAPK (Mitogen Activated Protein Kinase)

è una proteina che regola la crescita e la sopravvivenza cellulare.

mTOR (Mammalian Target of Rapamycin) e segnale PI3K/Akt/mTOR

mTOR è una chinasi citoplasmatica regolatore della crescita e proliferazione cellulare. La via di segnale PI3K/Akt/mTOR è attivata dal glucosio ematico, da acidi grassi, insulina, fattori di crescita (IGF-1), citochine, etc. È inibita da Sirtuine e da AMPK (AMP-Activated Protein Kinase).

NF-κB (Nuclear Factor-kappaB)

NF-κB è una proteina citoplasmatica che ha un ruolo primario nella regolazione della risposta immunitaria, nell'infiammazione, nella proliferazione cellulare e nel cancro. Una volta attivata trasloca dal citoplasma al nucleo cellulare e legandosi con il DNA dà luogo alla trascrizione di centinaia di prodotti genici (citochine, chemochine, molecole di adesione, enzimi quali ciclossigenasi COX-2, Nitric Oxide Synthetase [iNOS]). NF-κB viene attivato da:

-Radicali liberi dell'ossigeno (ROS);

-Lipopolisaccaridi (LPS): l'aumento sistemico di LPS (endotossinemia) causa infiammazione post-prandiale, infiammazione del tessuto adiposo e obesità;

-TLR4 (*Toll Like Receptor-4*) è un recettore che ha un ruolo nella infiammazione metabolica in quanto è in grado di attivare NF-kB. Inoltre svolge un ruolo nel facilitare la “morte cellulare infiammatoria” (necroptosi);

-Citochine:TNF-alfa (*Tumor Necrosis Factor*), IL-1 beta, IL-6.

TNF-alfa è un attivatore di NF-kB. In presenza di obesità addominale si verifica l’infiltrazione da parte dei macrofagi del grasso viscerale che sono responsabili dell’espressione di alti livelli di citochine pro-infiammatorie incluse TNF-alfa, le Interleuchine IL-1, IL-6 che attivano NF-kB.

IL-6 è riconosciuta come mediatore dell’infiammazione cronica di basso grado nei soggetti obesi. Il suo aumento si correla con l’aumento della proteina-C-reattiva (PCR) prodotta dal fegato.

Nrf2 (*Nuclear factor erythroid-2 related factor-2*)

È un fattore di trascrizione regolatore del sistema antiossidante dell’organismo. Una volta attivato da stimoli ossidativi e cioè da radicali liberi dell’ossigeno (ROS), trasloca nel nucleo cellulare e attiva la trascrizione di centinaia di geni antiossidanti, detossificanti e con funzioni citoprotettive. Ha attività antinfiammatoria per inibizione di NF-kB, delle ciclossigenasi COX-2, etc. Nrf2 è attivato da componenti della Dieta Mediterranea ed in particolare dal sulforafano (broccoli) (*Houghton C. A. et al., Hindawi, 2016*).

Nutrigenomica

Scienza che studia le possibili interazioni fra molecole introdotte con la nutrizione ed il DNA a cui conseguono cambiamenti epigenetici dell’acido desossiribonucleico e la regolazione nell’espressione genica senza che vi sia un cambiamento nella sequenza originale del DNA. Tali cambiamenti sono ereditabili e reversibili .

Nutrizione epigenetica

Un regime dietetico variato negli introiti alimentari ed un adeguato apporto calorico garantiscono il corretto funzionamento dell’organismo. I diversi nutrienti introdotti si comportano come modulatori metabolici e cioè ad ogni atto alimentare inducono una serie di reazioni metaboliche (ad es. aumento della glicemia, dei trigliceridi, etc.) e ormonali (ad es. aumento dell’insulinemia, etc.) che modificano l’omeostasi dell’organismo. Ne consegue che le molecole nutritive devono essere introdotte nella quantità e nelle proporzioni adeguate per una sana regolazione dei processi fisiologici. In questi ultimi anni, grazie alla biologia molecolare, è emerso che le molecole nutritive, oltre ad essere modulatori metabolici, sono in grado di modificare l’espressione di specifiche proteine costituenti il DNA (modificazioni epigenetiche) ma non la sua struttura. Fra i composti in grado di modificare la lettura della sequenza delle basi azotate che costituiscono il DNA rientrano le antocianine (frutti rossi), il resveratrolo (uva nera), la fisetina (mele), la capsaicina

(peperoncino). Le antocianine accendono la lettura del gene AMPK, il resveratrolo e la fisetina accendono la lettura del gene SIRT-2, la capsaicina spegne la lettura del gene mTOR, etc. Consumando alimenti contenenti questi composti si riducono i fattori dell'infiammazione e viene favorita la riparazione cellulare. Questi studi aprono la strada alla Nutrizione epigenetica.

Prebiotici

Sono sostanze non digeribili che favoriscono la crescita e l'attività di batteri presenti nel tratto intestinale.

Probiotici

Sono microrganismi che una volta ingeriti in adeguate quantità (Yogurt, Kefir) esercitano funzioni benefiche per l'organismo.

Sindrome metabolica

È un corteo sintomatologico caratterizzato da almeno tre dei seguenti fattori: aumento della circonferenza vita, ipertensione arteriosa, diabete, aumento del colesterolo ematico, dei trigliceridi, diminuzione del colesterolo HDL.

Sirtuine e AMPK

Sono enzimi deacetilanti di cui la più conosciuta è SIRT-1. Essa ha una potente attività antinfiammatoria in quanto inibisce il fattore NF-kB per attivazione della proteina AMPK. Essa inibisce le ciclossigenasi infiammatorie COX-2 e il segnale PI3K/Akt/mTOR che regola la crescita e la sopravvivenza cellulare. Viene attivata anche da composti naturali quali resveratrolo, curcumina, epigallocatechina-gallato (tè verde), genisteina, indolo-3-carbinolo, quercetina, dalla biguanide metformina, dalla restrizione calorica e per effetto del digiuno.

Stress ossidativo (SO)

Le reazioni di ossidazione sono reazioni chimiche che utilizzano molecole di ossigeno. Questi fenomeni avvengono regolarmente nell'organismo. Il cibo ingerito, ad esempio, viene convertito in energia attraverso processi di ossidazione. Anche la respirazione cellulare si basa su processi ossidativi. Durante il metabolismo aerobico infatti si generano specie reattive dell'ossigeno (ROS) la cui concentrazione è modulata dal fattore di trascrizione Nrf2 e da enzimi antiossidanti. ROS si producono anche con l'aumentare dell'età, l'attività sedentaria, l'alimentazione disordinata, la sindrome metabolica, l'obesità ed in presenza di inquinamento ambientale, malattie infiammatorie, infettive, autoimmuni, tumori. SO si verifica quando si rompe l'equilibrio dei sistemi che mantengono l'omeostasi intracellulare a favore delle molecole ossidanti che sono in grado di causare danni cellulari. In presenza di SO si verificano ossidazione delle proteine, perossidazione lipidica con distruzione delle membrane cellulari, mutazioni del DNA. Il fenomeno è responsabile di uno stato infiammatorio cronico di basso grado che ha importanza nelle malattie della terza età. Molte molecole antiossidanti sono presenti nei cibi della dieta mediterranea e nelle spezie.

Bibliografia

- Aggarwal B.B, Heber D.** Immunonutrition. CRC Press, 2014.
- Alkhatib et al.** The role of bioactive compounds from dietary spices in the management of metabolic syndrome. *Nutrients*, 2022.
- Benelli R.** Nutrizione e cancro. Ed. Partner-Graf, 2010.
- Benelli R. et al.** A tavola con i legumi. Ed. Partner-Graf, 2013.
- Benelli R. et al.** La dieta mediterranea. Ed. Partner-Graf, 2015.
- Benelli R. e Gavazzi M.** Curcuma e curcuminoidi. Ed. Partner-Graf, 2017.
- Benelli R. e Capecchi S.** Le spezie per la salute. Partner-Graf, 2019.
- Boffelli E., Sirtori G.** Il maxi libro dell'orto. Ed. Giunti Editore S.p.A., 2011.
- Capecchi S. et al.** Sapori d'autunno. Ed. LILT-Prato, 2020.
- Capecchi S., Benelli R.** Dieta antinfiammatoria e patologie della terza età. Ed. LILT-Prato, 2020.
- Capecchi S., Benelli R.** A tavola con i cereali. Ed. LILT-Prato, 2020.
- Capecchi S., Benelli R.** La dieta antinfiammatoria: "gli ingredienti". Ed. LILT-Prato, 2022.
- Caprara G.** Mediterranean-type dietary pattern and physical activity (...). *Nutrients*, 2021.
- Emmi L.** Relazione fra microbiota e cervello: mito o realtà? In: *Le Neuroscienze*. Ed. LILT-Prato, 2022.
- Heber D.** Cancer and inflammation. In: immunonutrition. CRC Press, 2014
- Oh et al.** Spices in a high saturated fat, high carbohydrate meal reduce postprandial proinflammatory cytokine secretion in men with overweight or obesity. *J Nutr.*, 2020.
- Ramsey M.** Epigenetics: how to manipulate your genes to create optimal health and live longer through food and good habits. Kindel Ed., 2020.
- Sorrentino N.** La dieta dell'acqua. Salani-Editore, 2014.

Le pubblicazioni LILT-PRATO sono scaricabili gratuitamente dal sito web www.legatumoriprato.it.



ISTITUTO FRANCESCO DATINI - PRATO

“21 OTTOBRE 2022 - Ore 11.00”
PRESENTAZIONE DEL CALENDARIO 2023
PREMIO LILT - ISTITUTO DATINI
Sala convegni LILT - Via G.Catani, 26/3
in memoria del Dr. Luigi Biancalani



STUDENTI DELL'ISTITUTO F. DATINI CON LA DIRIGENTE PROF. FRANCESCA ZANNONI E LA PROF. PRISCILLA COCCHI

Hanno collaborato alla Pubblicazione:

Roberto Benelli - Presidente LILT sede di Prato

Stefania Capecci - Farmacista e nutrizionista LILT - sede di Prato

Francesca Zannoni - Dirigente Istituto Francesco Datini - Prato

Priscilla Cocchi - Prof.ssa Istituto Francesco Datini - Prato

Elena Cecchi - Biologa - LILT - sede di Prato

Gli Studenti dell' Istituto Francesco Datini - Prato

Lo Staff LILT con: Chiara Pastorini, Martina Antenucci, Martina Gianassi, Federica Vannuccini, Daniela Cosci e le infermiere Costanza Fatighenti e Benedetta Marchesini.

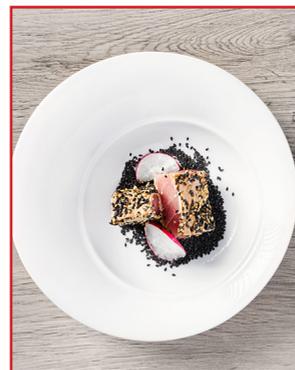
Giovanni Fatighenti per la Fotografia.



“Staff LILT-Prato a tavola da Gualtiero Billi”



RICETTE DAL CALENDARIO LILT - ISTITUTO F. DATINI 2023



*(Copia non in commercio
a cura della LILT Sede di Prato
www.legatumoriprato.it)*