

QUANTE CALORIE RICAVI DA UNA PATATA?

UNA PATATA MEDIA CRUDA
E' COMPOSTA DA:

157 g	ACQUA	X 0 CAL/g	= 0 CAL	} CAL/g= CALORIE GRAMMI
36 g	CARBOIDRATI	X 04 CAL/g	= 144 CAL	
4.3 g	PROTEINE	X 4 CAL/g	= 17 CAL	
2.6 g	FIBRE	X 2 CAL/g	= 5.2 CAL	
0.7 g	GRASSI	X 7 CAL/g	= 1.8 CAL	

= 168 CALORIE

+37 CALORIE
DALLA COTTURA

-60 CALORIE
ENERGIA CHE IL
CORPO USA
PER DIGERIRLA

-2 CALORIE
ENERGIA NECESSARIA
PER I BATTERI
INTESTINALI

= 197
CALORIE

*STIMATE

ACCIDENTI!

PER ESSERE
DIGERITE
LE PROTEINE
HANNO BISOGNO
DI PIU' CALORIE
RISPETTO
AI GRASSI

PERCHE' IL CALORE
SVOLGE UNA PARTE
DEL LAVORO
DIGESTIVO
AL POSTO NOSTRO

L'APPETITO
DEI BATTERI
INTESTINALI
VARIA DA
PERSONA
A PERSONA

NUTRIZIONE

Tutto ciò che sai sulle calorie è sbagliato

La quantità di calorie indicata nelle etichette può essere molto diversa rispetto a quella che si ricava effettivamente, perché la digestione è un processo troppo complicato da tradurre in numeri

di Rob Dunn

In un momento particolarmente curioso della mia carriera mi sono ritrovato a frugare dentro giganteschi ammassi di sterco di emù, quei buffi uccelli australiani parenti degli struzzi. Cercavo di capire con quale frequenza i semi attraversino l'apparato digerente dell'emù, restando sufficientemente integri da poter germinare. Dopo averli recuperati, con i miei colleghi piantavamo migliaia di semi e aspettavamo: alla fine crescevano piccole giungle.

IN BREVE

Quasi tutti i cibi confezionati indicano il contenuto calorico nell'etichetta. Tuttavia la maggior parte di questi contenuti calorici non è corretta, perché basata su un sistema di medie che non considera la complessità della digestione.

Ricerche recenti hanno dimostrato che la quantità di calorie che ricaviamo dal cibo dipende da quali specie mangiamo, da come prepariamo il cibo, dai quali batteri si

trovano nel nostro intestino e da quanta energia usiamo per digerire cibi differenti.

Il calcolo attuale delle calorie non considera nessuno di questi fattori. La digestione è un processo talmente complesso che, se anche cerchiamo di migliorare il calcolo del contenuto calorico degli alimenti, probabilmente non riusciremo mai a ottenere valori accurati.

Chiaramente, le piante di cui gli emù si nutrono hanno sviluppato semi che possono sopravvivere alla digestione rimanendo relativamente integri. Se è vero che gli uccelli cercano di ricavare la maggior quantità possibile di calorie dalla frutta, inclusi i semi, è vero anche che le piante devono proteggere la loro discendenza. All'epoca non mi era chiaro, poi ho capito che anche la nostra specie è impegnata in un tiro alla fune con il cibo: una battaglia in cui misuriamo gli utili, cioè le calorie, in modo sbagliato.

Il cibo dà energia al corpo. Gli enzimi digestivi di cavo orale, stomaco e intestino scindono le complesse molecole degli alimenti in strutture più semplici come zuccheri e amminoacidi, che sono trasportati dal flusso sanguigno a tutti i tessuti. Le cellule usano l'energia immagazzinata nei legami di queste molecole più semplici per mantenere il regolare metabolismo del corpo. Quando calcoliamo l'energia disponibile dei cibi usiamo un'unità di misura chiamata chilocaloria, equivalente alla quantità di energia necessaria per riscaldare di un grado Celsius un chilogrammo di acqua. I grassi forniscono 9 calorie per grammo, mentre carboidrati e proteine ne forniscono appena 4. Le fibre forniscono solo 2 calorie, perché gli enzimi del tratto digerente umano faticano a scinderle in molecole più piccole.

Ogni calcolo del valore calorico indicato sulle etichette si basa su queste stime o su loro piccole derivazioni. Queste approssimazioni però si basano sul presupposto che gli esperimenti effettuati nel XIX secolo, da cui le stime derivano, riflettano la quantità di energia che persone diverse con una corporatura differente possono ricavare da diversi tipi di cibo. Nuove ricerche hanno mostrato che questa ipotesi è, nel migliore dei casi, troppo semplicistica. Per calcolare con precisione le calorie totali che una persona ricava da un cibo bisogna considerare numerosi fattori, incluso il fatto che quel cibo possa essersi evoluto per sopravvivere alla digestione. Bisogna inoltre considerare in che modo bollitura, arrostitimento e cottura nel forno a microonde, o anche la tecnica flambé, cambiano struttura e proprietà chimiche di un alimento. Ma è importante anche quanta energia il corpo usa per digerire diversi tipi di cibo e l'energia con cui miliardi di batteri nell'intestino aiutano la digestione e, viceversa, sottraggano calorie per loro stessi.

Gli scienziati iniziano a capirne abbastanza per migliorare, almeno in teoria, le informazioni delle etichette. La digestione però si è rivelata una faccenda così complessa e ingarbugliata che probabilmente non riusciremo mai a ricavare una formula per calcolare in modo infallibile le calorie.

Un problema di difficile soluzione

Gli errori nei calcoli delle calorie hanno origine nel XIX secolo, quando il chimico statunitense Wilbur Olin Atwater sviluppò un sistema usato ancora oggi per calcolare la quantità media di calorie di un grammo di grasso, proteine e carboidrati. Atwater faceva del suo meglio, ma non c'è un cibo «medio». Ogni cibo è digerito a modo suo.

Pensiamo a come varia la digeribilità dei vegetali. Mangiamo gambi, foglie e radici di centinaia di piante diverse. Le pareti delle cellule vegetali nello stelo e nelle foglie di alcune specie sono molto più coriacee di quelle di altre specie, e la resistenza della parete cellulare può variare anche in una stessa pianta. Foglie più vecchie tendono ad avere pareti cellulari più resistenti rispetto a foglie più giovani. In generale, più è debole o degradata la parete cellulare nel tessuto vegetale che mangiamo, maggiori sono le calorie ricavate. La cottura rompe facilmente le cellule negli spinaci e nelle

Rob Dunn è biologo alla North Carolina State University e scrittore. I suoi articoli sono stati pubblicati, fra gli altri, da «Natural History», «Smithsonian» e «National Geographic». Il suo ultimo libro è *The Wild Life of Our Bodies* (Harper, 2011).



zucchine, ma la cassava (o manioca, *Manihot esculenta*) o la castagna d'acqua cinese (*Eleocharis dulcis*) sono più resistenti. Quando la parete cellulare resiste, i cibi conservano le loro preziose calorie e attraversano intatti il nostro organismo (pensate al mais).

Alcune parti dei vegetali hanno sviluppato adattamenti che le rendono più appetibili o che consentono loro di sottrarsi alla digestione. Frutta e noci sono evolute per la prima volta nel Cretaceo (fra 145 e 65 milioni di anni fa), non molto dopo che i mammiferi avevano cominciato a popolare la Terra prima della scomparsa dei dinosauri. L'evoluzione ha privilegiato i frutti che si rivelavano gustosi e facili da digerire, quindi in grado di attrarre animali che potessero aiutare le piante nella dispersione dei semi. Ma ha anche favorito noci e semi di difficile digestione. In fondo, semi e noci devono sopravvivere nell'intestino di uccelli, pipistrelli, roditori e scimmie per diffondere i geni che contengono.

Alcuni studi suggeriscono che arachidi, pistacchi e mandorle sono digeriti in modo meno completo rispetto ad altri cibi con gli stessi livelli di proteine, carboidrati e grassi, e ciò significa che liberano meno calorie di quanto ci si aspetterebbe. Uno studio di Janet A. Novotny, del Department of Agriculture statunitense, ha scoperto che quando le persone mangiano mandorle ricavano appena 129 calorie per porzione rispetto alle 170 dichiarate in etichetta. Novotny è giunta a questa conclusione chiedendo ad alcuni volontari di seguire la stessa dieta, a eccezione della quantità di mandorle, e ha misurato le calorie non usate nelle feci e urine.

Anche i cibi che non si sono evoluti per sopravvivere alla digestione hanno digeribilità diverse. Rispetto ai grassi, le proteine possono richiedere fino a cinque volte più energia per essere digerite perché i nostri enzimi devono sbrogliare le catene di amminoacidi che costituiscono le proteine. Le etichette però non tengono conto di questo consumo calorico. Cibi come il miele sono usati così rapidamente che il nostro apparato digerente è a malapena attivato. Questi cibi si frammentano nello stomaco e attraversano rapidamente le pareti dell'intestino per arrivare nel flusso ematico.

Infine, alcuni cibi inducono il sistema immunitario a confrontarsi con patogeni occasionali. Nessuno ha seriamente considerato quante calorie richieda questo processo, ma è probabile che non siano poche. Una porzione di carne cruda può ospitare molti microrganismi potenzialmente pericolosi, e anche se il nostro sistema immunitario non aggredisce ogni singolo patogeno che trova nel cibo usa una certa quantità di energia per compiere i primi passi e distinguere gli amici dai nemici. Per non parlare poi dell'enorme potenziale perdita di calorie che si verifica se un patogeno nella carne cruda provoca diarrea.

Che cosa significa cuocere?

Forse il problema principale delle etichette è che non considerano i diversi modi in cui ogni giorno modifichiamo la quantità di energia ottenuta dal cibo: come bolliamo, friggiamo, rosoliamo e trasformiamo quello che mangiamo. Negli anni settanta, quando studiava il comportamento alimentare degli scimpanzé in natura, il biologo Richard Wrangham, ora alla Harvard University, cer-

cò di mangiare le stesse cose che mangiavano quelle scimmie. Finì con il patire la fame e cedette: ricominciò a mangiare cibi per esseri umani, arrivando a ipotizzare che la lavorazione del cibo, cuocendolo con il fuoco e pestandolo con pietre, fosse un passaggio chiave dell'evoluzione umana.

Gli emù non lavorano il cibo, né lo fanno, in modo significativo, le scimmie. Eppure ogni civiltà umana ha la tecnologia per trasformare il cibo. Maciniamo, scaldiamo, fermentiamo. Quando l'uomo ha imparato a cuocere gli alimenti, in particolare la carne, ha aumentato in modo significativo la quantità di calorie che poteva estrarre. Wrangham propone che la capacità di ricavare più energia dal cibo ci ha permesso di sviluppare e nutrire cervelli eccezionalmente grandi rispetto alle dimensioni del corpo. Ma fino a oggi nessuno ha studiato con precisione, in un esperimento controllato, come la trasformazione del cibo cambi l'energia che fornisce.

Rachel N. Carmody, già ricercatrice con Wrangham, ha fatto un esperimento in cui nutriva topi maschi adulti con patate dolci o, in alternativa, manzo magro. Serviva quei cibi crudi e non trasformati, crudi e tritati, cotti e interi o cotti e tritati, permettendo ai topi di mangiarne a sazietà nell'arco di quattro giorni. Le cavie nutrite con patate dolci crude perdevano quattro grammi di peso, mentre se venivano nutrite con patate cotte, tritate e intere, prendevano peso. Analogamente, quando mangiavano carne cotta i topi conservavano un grammo in più di massa corporea rispetto alle cavie nutrite con carne cruda. Questa reazione ha senso dal punto di vista biologico. Il calore accelera la degradazione e dunque la digeribilità delle proteine, come il fatto di uccidere i batteri presumibilmente riduce l'energia che il sistema immunitario deve usare per combattere un qualsiasi agente patogeno.

Le scoperte di Carmody sono valide anche per i processi industriali. In uno studio del 2010 persone che mangiavano porzioni da 600-800 calorie di pane integrale contenente semi di girasole, chicchi di frumento e formaggio Cheddar consumavano il doppio dell'energia per digerire questi cibi, rispetto a persone che mangiavano la stessa quantità di pane bianco e di «prodotti caseari trasformati». Quindi, le persone che mangiavano frumento integrale ne ricavano il 10 per cento in meno di calorie.

Addirittura se due persone mangiano la stessa patata dolce o un pezzo di carne cotto allo stesso modo, non ricaveranno la stessa quantità di calorie. Carmody ha studiato topi *inbred*, estremamente simili tra loro dal punto di vista genetico. Eppure questi topi mostravano una certa variabilità nella capacità di acquistare o perdere peso in seguito a una particolare dieta. Le persone sono diverse fra loro per quasi tutti i tratti, comprese caratteristiche poco appariscenti come la dimensione dell'intestino.

Misurare la lunghezza del colon non è stato di moda per anni, ma quando è scoppiata la mania fra gli scienziati europei, all'inizio del Novecento, si è scoperto che l'intestino crasso di alcune popolazioni della Russia è in media più lungo di 57 centimetri rispetto a quello di alcune popolazioni della Polonia. Dato che i passaggi finali dell'assorbimento di nutrienti avvengono nell'intestino crasso, è probabile che, data una stessa quantità di cibo, un russo ricavi più calorie di un polacco. Le persone sono diverse tra loro anche per la produzione di un particolare enzima. La maggior parte degli adulti non produce la lattasi, che scinde le molecole di lattosio del latte. Di conseguenza l'alto apporto calorico del latte per un individuo diventa un basso apporto calorico per qualcun altro.

Le persone sono diverse anche in quello che gli scienziati ormai considerano un organo aggiuntivo del corpo umano: la comuni-

tà di batteri dell'intestino. Negli esseri umani l'intestino è dominato da due *phyla* di batteri, *Bacteroidetes* e *Firmicutes*. I ricercatori hanno scoperto che le persone obese hanno una maggior quantità di *Firmicutes* nell'intestino, e hanno ipotizzato che alcune persone siano obese perché, almeno in parte, la maggior quantità di batteri li rende più efficienti nel metabolizzare il cibo. In questo modo entrano in circolazione più nutrienti che non sono eliminati come scarti, e se non vengono sfruttati sono immagazzinati sotto forma di grasso. Altri microbi si trovano solo in determinate persone. Per esempio alcuni giapponesi hanno nell'intestino un microrganismo particolarmente efficiente nel metabolizzare alghe marine. Si è scoperto che questo batterio intestinale ha rubato i geni per digerire le alghe a un batterio marino che si nutre di alghe crude.

Oggi molte diete contengono cibi trattati facili da digerire, forse quindi stanno riducendo le popolazioni di microbi intestinali evoluti per digerire la materia più fibrosa che i nostri enzimi non trasformano. Se renderemo l'intestino sempre meno ospitale per questi batteri, potremmo ricavare meno calorie da cibi resistenti come il sedano.

Rivedere i conti

Poche persone hanno cercato di migliorare il calcolo delle calorie basandosi sulle conoscenze attuali riguardo alla digestione. Potremmo modificare il sistema Atwater per giustificare la questione calorica delle noci. Potremmo addirittura procedere dopo noce o, più in generale, cibo dopo cibo. Cambiamenti del genere, però, richiederebbero lo studio di ogni cibo allo stesso modo in cui Novotny ha studiato le mandorle: analizzando escrementi su escrementi. A giudicare dalle norme della Food and Drug Administration, l'agenzia statunitense non intende impedire ai produttori di rivedere il calcolo delle calorie in base a questi nuovi studi. La sfida principale riguarda le modifiche da inserire nelle etichette in base alle trasformazioni degli alimenti. Nessuno ha mai cercato di avviare un cambiamento così importante.

Ma se anche rivedessimo il calcolo delle calorie i valori non sarebbero mai accurati, perché la quantità di calorie che otteniamo dipende dalla complessa interazione fra cibo, corpo umano e microrganismi. Tutti vorremmo sapere come scegliere in modo intelligente. Contare le calorie sulla base delle etichette è un approccio troppo semplicistico per una dieta salutare, che non migliori necessariamente la nostra salute, anche se ci aiuta a perdere peso. Dovremmo invece pensare con più attenzione all'energia che ricaviamo dal cibo nel contesto delle nostre caratteristiche biologiche.

I cibi trattati sono digeriti facilmente nell'intestino, e forniscono molta energia a fronte di poco lavoro. Al contrario, verdure, noci e cereali integrali ci fanno sudare per ricavarne calorie, e in generale offrono molte più vitamine e nutrienti rispetto ai cibi trasformati, mantenendo in buona salute la flora batterica intestinale. Dunque, le persone che vogliono nutrirsi in modo più sano e ridurre le calorie dovrebbero preferire cibi integrali e non trattati. Potremmo chiamarla la strategia dell'emù. ■

PER APPROFONDIRE

Postprandial Energy Expenditure in Whole-Food and Processed-Food Meals: Implications for Daily Energy Expenditure. Barr S.B. e Wright J.C., in «Food & Nutrition Research», Vol. 54, 2010.

Discrepancy between the Atwater Factor Predicted and Empirically Measured Energy Values of Almonds in Human Diets. Novotny J.A., Gebauer S.K., Baer D.J., in «American Journal of Clinical Nutrition», Vol. 96, n. 2, pp. 296-301, 1° agosto 2012.