

DAXXXIII

La rivista per superare le barriere culturali

altri punti di vista nel campo della ricerca

Anno XIII - numero 1 - Marzo 2012 - Tariffa R.O.C.; Poste Italiane s.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1, comma 1, DCB Bologna - Filiale di Bologna.

L'Energia nel rispetto
dell'ambiente: il
contributo della ricerca
di Andrea Malizia

09

Nutrizione,
ambiente, salute
di Ethel De Paoli

29

Il ruolo della ricerca
scientifica nel settore
agroalimentare
di Antonio Ferrante
e Giancarlo Colelli

36

Sapio Life

centralità del bisogno

la miglior assistenza
che ti aspetteresti
di ricevere



SAPIO LIFE Srl

Via S. Pellico, 48 - 20900 Monza - Tel. +39 039 83981 - Fax +39 039 2026143
www.grupposapio.it - sapiolife@sapio.it

04-05
Editoriale

I GIOVANI E LA RICERCA

06-08
I giovani e la ricerca
Di Francesca Confalonieri

09-11
L'Energia nel rispetto
dell'ambiente, il contributo
della ricerca
Di Andrea Malizia

12-14
Il Team H₂politO e le sue sfide:
IDRA e XAM
Di Massimiliana Carello, Nicoletta Filippo,
Martina Poderini

15-18
Le nuove frontiere della
medicina in ambito diagnostico
e terapeutico
Di Marco Baldoni, Alessio Paiusco,
Giovanni Tredici e Franco Uggeri

19-21
Progettare le proprietà
salutistiche degli alimenti
Di Laura Piazza

22-24
I giovani e la ricerca.
Una nuova imprenditoria per
lo sviluppo economico
Di Angelo Di Gregorio

ALIMENTAZIONE, PRODUZIONI ECOSOSTENIBILI E PREVENZIONE

25-27
Premio Sapiro: da 13 anni in
prima linea a sostegno della
ricerca italiana
A cura della Redazione

28
Università ed eccellenza
Di Gino Ferretti

29-32
Nutrizione, ambiente, salute
Di Ethel De Paoli

33-35
Le azioni del MIPAAF a sostegno
della ricerca per un'agricoltura
sostenibile ed una sana
alimentazione
Di Francesco Bongiovanni

36-42
Il ruolo della ricerca scientifica nel
settore agroalimentare
Di Antonio Ferrante
e Giancarlo Colelli

43-45
Le produzioni vegetali e la
biosicurezza
Di Bruno Mezzetti

46-47
Ricerca e agricoltura:
amici per il cibo
Di Cinzia Scaffidi

48-50
La sicurezza alimentare
in Italia
Intervista a Silvio Borrello

51-52
Comunicazione del
rischio nel campo della
sicurezza alimentare
A cura di EFSA

53-54
Il contributo del Servizio Igiene
Alimenti e Nutrizione dell'AUSL
di Parma
Di Francesco Zilioli

55-56
Pasti *sostenibili*
Intervista a Antonella Pasquariello

57-61
Food-omica
Una scienza al servizio del
benessere attraverso
l'alimentazione consapevole
Di Francesco Capozzi

SALUTE E SOCIALE

62-64
Conoscere le barriere,
per superarle
Intervista a Rodolfo Brianti
e Walter Antonini

Food-omica

Una scienza al servizio del benessere attraverso l'alimentazione consapevole

Di Francesco Capozzi
Laboratorio per la diagnostica alimentare e nutrizionale
Dipartimento di Scienze degli Alimenti - Campus di Cesena, Alma Mater - Università di Bologna

La sfida del futuro consiste nell'individuare, attraverso biomarcatori specifici, le peculiarità individuali che permettano una diagnosi precoce e poi una prognosi personalizzata. In un futuro non troppo lontano ci si auspica che si possa arrivare finalmente ad una terapia o ad una dieta personalizzata.



Nell'era post genomica è notevolmente aumentata la consapevolezza del fatto che il corretto funzionamento della macchina della vita si basi su equilibri estremamente raffinati, dotati di strumenti di controllo efficienti, in grado di rispondere alla costante pressione evolutiva esercitata dall'ambiente in cui i processi vitali si svolgono.

Attraverso aggiustamenti compensativi, le cellule si adattano progressivamente agli stimoli esterni, elaborando le risposte più corrette per contrastare gli eventi che potrebbero minare l'equilibrio raggiunto.

In questa macchina della vita, siamo stati per lungo tempo portati a considerare che il ruolo fondamentale fosse interpretato dal genoma, una sorta di manuale molecolare in cui fossero scritte, in maniera indelebile, tutte le informazioni necessarie per attuare i processi vitali. Gli errori del genoma diventano, in tale contesto, la causa di malattie o di varianti genetiche. Da questo manuale la cellula legge le istruzioni per approntare altri ingranaggi molecolari, le proteine e gli enzimi, a cui è affidato il compito di sintetizzare i singoli mattoni, i cosiddetti metaboliti, con cui assemblare l'intero organismo.

Se si vuole descrivere la macchina della vita in maniera olistica è necessario pertanto considerare tutti i livelli su cui essa si sviluppa, e cioè il genoma, il proteoma e il metaboloma. Questo quadro è già chiaro da molti anni, mentre negli ultimi decenni sono emersi nuovi saperi che stabiliscono che il genoma non è definitivo ma può essere riprogrammato, fin dalla nascita, attraverso interruttori genetici che possono essere accesi o disattivati per mezzo di sostanze presenti negli alimenti. Una cellula può mettersi in moto ed attivarsi, oppure ammalarsi, o produrre un ormone, a seconda che il gene preposto alla sua codifica sia letto ed eseguito.

L'epigenetica stabilisce che attraverso gli alimenti possano arrivare al nucleo,

contenente il genoma, molecole specifiche in grado di agire su ogni singolo gene, effettuando una regolazione che rende adattabile la vita a condizioni di stress o di attacco da parte di agenti esterni. È per questo motivo che individui molto simili dal punto di vista genetico (non si dimentichi che gli uomini differiscono gli uni dagli altri per una percentuale irrisoria di genoma!) possono essere estremamente differenti in ciò che appaiono, cioè nel fenotipo. La complessità di quest'ultimo può essere meglio rappresentata dal metaboloma, ultimo ingranaggio della macchina vitale, che integra tutte le modifiche a monte, cioè a livello di genoma e di proteoma.

Nell'ultimo decennio, si è andata ad affermare una nuova disciplina scientifica, denominata metabonomica; ad essa è affidato il compito di descrivere la complessità dell'essere umano attraverso profili molecolari olistici, che possono essere utilizzati per definire il metabotipo di appartenenza di ogni individuo e, in base a tale inclusione, prevedere la sua risposta a un trattamento terapeutico o ad una dieta. La sfida del futuro consiste proprio nell'individuare, attraverso biomarcatori specifici, le peculiarità individuali che permettano una diagnosi precoce e poi una prognosi personalizzata. In un futuro non troppo lontano ci si auspica che si possa arrivare finalmente ad una terapia o ad una dieta personalizzata. Il fine ultimo è proprio quello di poter mirare al benessere di ciascun individuo attraverso attività specifiche, minimizzando gli sprechi che derivano dalla somministrazione di alimenti o farmaci inefficaci o addirittura avversi al raggiungimento del benessere di quel particolare soggetto.

Il primo problema, individuabile in questo tipo di approccio, resta l'incapacità di definire il benessere in maniera univoca, tant'è che uno degli obiettivi di Horizon 2020, il prossimo programma di finanziamenti della ricerca europea, è incentrato sulla de-

finizione scientifica e sulla misura oggettiva di questa qualità della vita. In tal senso, per misurare gli effetti di una dieta sullo stato di salute individuale è necessario disporre di un parametro misurabile con cui valutare se vi sia un aumento o una diminuzione di benessere in risposta ad un trattamento. In assenza di una grandezza osservabile oggettiva ci si può affidare, com'è ora, solo a dati epidemiologici. Ad esempio, si può stabilire che, in una popolazione campione, l'incidenza di malattie cardiovascolari sia inferiore in soggetti che si alimentano di dieta vegetariana rispetto ad altri con dieta più ricca in carni rosse, a parità di altri fattori.

Attualmente, in letteratura scientifica è possibile reperire articoli che descrivono i primi studi pionieristici sulla valutazione, attraverso i profili metabolici, degli effetti diretti della dieta priva di glutine in individui affetti da celiachia (P. Bernini et al., *Journal of Proteome Research* (2011), 10, 714-721), oppure della risposta di diversi metabotipi affetti da sindrome metabolica alla somministrazione di precursori di vitamina D (A. O'Sullivan et al., *Molecular Nutrition & Food Research* (2011) 55, 679-690). Questi studi, ed altri analoghi, hanno messo in luce la possibilità di rappresentare lo stato di salute individuale attraverso descrittori multiparametrici, cioè che considerino complessivamente il pattern di biomarcatori caratteristici per una specifica patologia (es. celiachia o sindrome metabolica).

Gli studi stabiliscono che non esistono singoli biomarcatori in grado di caratterizzare particolari quadri clinici, ma è solo nell'insieme di più molecole, anche centinaia, e nelle dovute proporzioni reciproche, che vi è la possibilità di riconoscere uno strumento per la diagnosi e la tipizzazione. Usando una metafora musicale, la singola nota non permette il riconoscimento di una melodia, ma è la sua sequenza qualitativa e temporale a renderla unica.

Da queste premesse sembrerebbe naturale concludere che, benché complicato, una volta definito il profilo metabolico dell'archetipo di un individuo sano, sia possibile stabilire se un trattamento, ad esempio una dieta personalizzata, porti il soggetto ad avvicinarsi o ad allontanarsi dallo stato di benessere.

Sebbene, in linea teorica, la stretta relazione tra salute e singolo nutriente possa essere anche ammessa, tale assunzione decade inevitabilmente qualora si prenda in considerazione un alimento nella sua complessità. In altre parole, anche ammettendo di disporre già di un opportuno strumento di misura - la metabonomica è quanto di più vicino ad esso si possa pensare - la somministrazione di un singolo nutriente alla stregua di farmaco, ad una popolazione con metabotipo selezionato, potrebbe produrre una risposta (ad esempio, un aumento del grado di benessere) utilizzabile come prova a supporto del beneficio d'uso di quel nutriente. Tuttavia, lo stesso nutriente, incluso in un alimento o, addirittura, in una dieta, può non mantenere le stesse proprietà, a causa di interazioni con la matrice alimentare, che ne alterano la biodisponibilità o la resistenza alla digestione.

È per questo motivo che l'EFSA, autorità competente in Europa per verificare la veridicità degli *health claims*, ha assunto uno spirito necessariamente critico in fase di approvazione degli alimenti funzionali. La perplessità espressa più frequentemente riguarda proprio l'affermazione del beneficio alla salute, che non ammette estensioni dei risultati ottenuti con studi di efficacia, quando lo stesso nutriente è presente in un alimento diverso da quello usato nello studio portato a dimostrazione del beneficio.

Alla luce di quanto finora descritto, diventa necessaria una definizione più dettagliata dell'alimento, sia su scala nanoscopica/molecolare che su scala microscopica/sopramolecolare.

La vecchia descrizione dell'alimento, inteso come fonte di energia e di materiale atto alla costruzione dell'organismo, basata sulla composizione in proteine, grassi e carboidrati, sebbene resti utile per una valutazione generale della dieta, diventa superata e sostituita da una descrizione molecolare, qualora si voglia usare la nutrizione come strumento preventivo nei confronti di un gran numero di malattie.

Non basta più sapere la quantità dei grassi presenti in un alimento ma, soprattutto, quale singola molecola di grasso è contenuta, fino ad un dettaglio strutturale (es. *cis/trans*) affinché sia possibile prevederne gli effetti sulla salute.

Per questo tipo di indagini occorrono tecniche sofisticate, in mano a laboratori specializzati nella costruzione di profili molecolari che definiscono in modo univoco l'impronta digitale dell'alimento. D'altronde, conoscere la composizione di una dieta in maniera approssimativa vanifica gli sforzi profusi per disporre di un'informazione altamente definita (metabotipo) dell'individuo a cui tale dieta viene somministrata. Quindi, l'alta definizione del profilo metabolico di un individuo deve, per forza, essere affiancata da un'altrettanto dettagliata definizione dell'alimento, cosicché le scienze omiche utilizzate in medicina diventano uno strumento adatto a studiare anche l'alimento. Dietro la spinta di questa consapevolezza, gli studiosi degli alimenti, con competenze nelle discipline omiche, hanno dato vita ad un simposio internazionale sulla Food-omica (www.foodomics.eu), per condividere esperienze e risultati, e affinché potesse essere costituito un appuntamento di riferimento per il settore. La conferenza, alla seconda edizione, si svolge ogni due anni a Cesena presso il Campus di Scienze degli Alimenti dell'Università di Bologna.

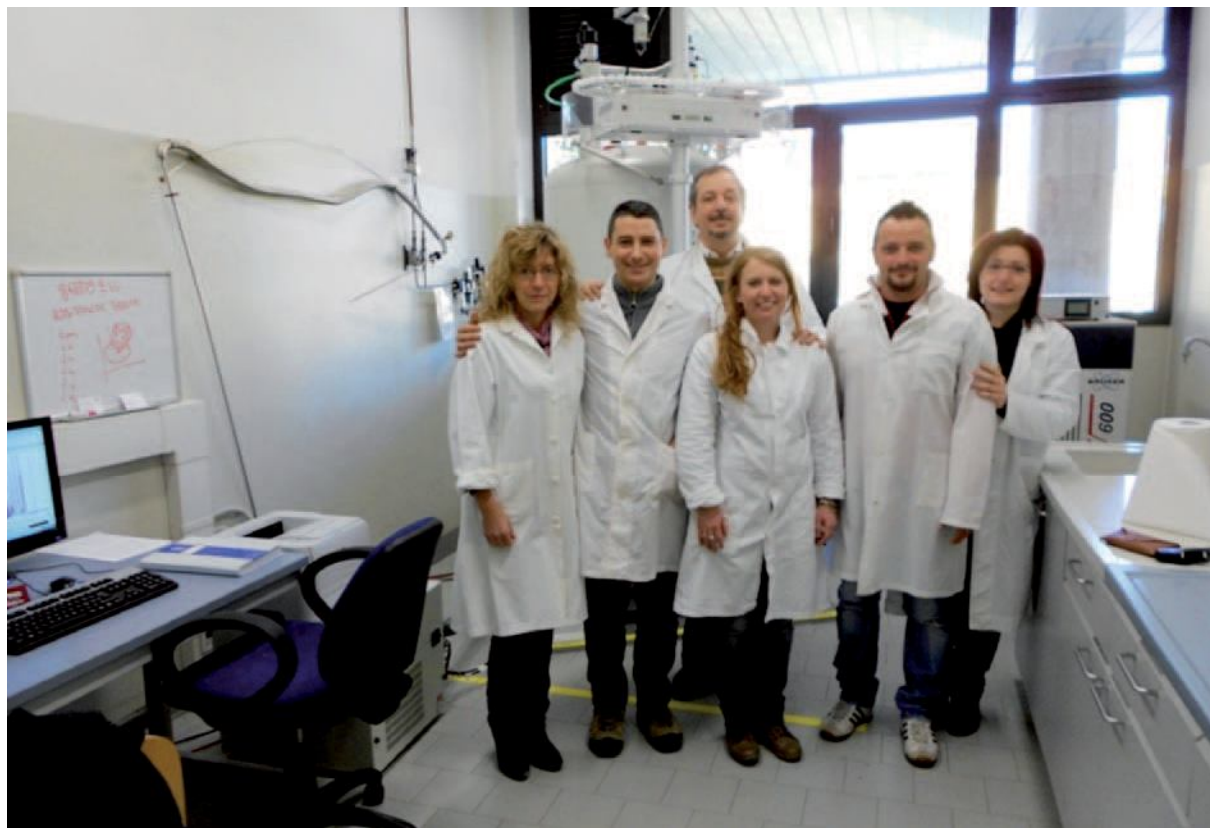
Nella stessa sede è nato, cofinanziato dalla Fondazione della Cassa di Risparmio di Cesena, il laboratorio per

la diagnostica alimentare e nutrizionale, che ha come obiettivo quello di definire, attraverso l'utilizzo di tecniche spettroscopiche, come la Risonanza Magnetica Nucleare, l'impronta molecolare degli alimenti e delle loro materie prime, siano esse di origine animale che vegetale.

Il valore di questa tecnica spettroscopica risiede nella complessità con cui ogni singola sostanza si manifesta nel tracciato (spettro) che viene registrato e che può essere paragonato ad un barcode molecolare inequivocabile. Ogni singola molecola è rappresentata da una serie di linee e la presenza di centinaia o migliaia di molecole, nella stessa miscela, origina una combinazione di sovrapposizioni che rendono la miscela unica ma, allo stesso tempo, decodificabile nelle sue componenti. La potenza della tecnica risiede nella sua capacità di individuare le sostanze senza dover ricorrere ad una preliminare separazione: quest'ultima operazione è spesso fonte di artefatti che alterano la risposta e ne inficiano l'interpretazione dei risultati.

Le normali tecniche di analisi presuppongono, inoltre, che durante una fase preliminare avvenga, a tavolino, una selezione delle molecole ritenute degne di essere ricercate, seguita poi dalla determinazione della loro quantità. Questo non permette, evidentemente, di far emergere ciò che è ignoto, limitatezza nefasta se l'analita sfuggito fosse addirittura dotato di un'azione biologica determinante.

La Risonanza Magnetica Nucleare, invece, è considerata da tutti gli esperti una tecnica olistica in grado di registrare la presenza di qualunque sostanza nell'alimento o in un suo estratto, a patto che ve ne sia una quantità sufficientemente alta. Ovviamente, la capacità di riuscire a rivelare anche le molecole poco abbondanti, così come la risoluzione, proprietà di distinguere una molecola dall'altra, dipende dalla potenza dello strumento che si utilizza. Lo strumento installato presso il



laboratorio di Cesena (600 MHz) rappresenta lo standard de facto, secondo quanto stabilito dalla comunità scientifica per costruire le banche dati dei profili molecolari degli alimenti.

Queste banche dati saranno, nel prossimo futuro, di fondamentale importanza per la caratterizzazione degli alimenti, per la loro identificazione ed il riconoscimento, indispensabili per la rintracciabilità così tanto invocata da consumatori e produttori.

Tutto ciò è legato alla possibilità di ottenere impronte molecolari non sofisticabili per via artificiosa.

L'impronta molecolare è univoca. Come per la schedatura delle impronte digitali, si confronta l'impronta molecolare di un alimento incognito con quelle immagazzinate nel database, per risalire all'origine del prodotto sottoposto all'esame.

La metodologia descritta ha molti lati positivi, ma anche qualche aspetto che la rende meno praticabile di quanto si vorrebbe.

Un deterrente consiste nel fatto che richiede personale altamente specializzato.

Per formare un addetto alla registrazione e alla interpretazione degli spettri occorre una preparazione universitaria ed un periodo di tirocinio e specializzazione che va dai 3 ai 5 anni, tale per cui vi è una scarsa offerta di personale con tali caratteristiche (maggiore è l'esperienza, maggiore è la quantità di informazioni che si riescono ad estrarre da un profilo molecolare registrato con questi strumenti).

È pertanto il materiale umano, l'elemento di fondamentale importanza riscontrabile nel laboratorio di Cesena, costituito per la quasi totalità da personale reclutato, da lustri ormai, attraverso contratti a tempo determinato e retribuito con i finanziamenti della ricerca che il gruppo riesce a far convergere grazie alle tematiche di sicuro interesse per la Comunità Europea e per il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

Con quest'ultimo, le occasioni di collaborazione sono ripetute e consolidate, ed hanno esplorato l'utilizzo delle impronte molecolari spettroscopiche per la caratterizzazione e identificazione dei prodotti agroalimentari.

Le applicazioni sviluppate finora in collaborazione col Ministero coprono diversi settori, a partire dalla tutela dei marchi come IGP (pomodoro di Pachino), la valutazione della equivalenza sostanziale tra produzioni convenzionali e geneticamente modificate, la standardizzazione della qualità delle produzioni alimentari industriali, la (rin)tracciabilità dei prodotti di quarta gamma, la definizione dei requisiti di qualità nutrizionale e di freschezza del pesce, ai fini di una maggiore trasparenza in materia di etichettatura.

L'inserimento attuale del laboratorio di Cesena nei network europei, consolidato anche grazie all'azione di promozione della ricerca ottenuta mediante piattaforme scientifiche (AlmaFood) sostenute dall'Università di Bologna,

ha permesso di sviluppare sinergie con prestigiosi centri di ricerca quali, ad esempio, l'Institut of Food Research di Norwich (Inghilterra), la School of Food Science and Nutrition dell'Università di Leeds (Inghilterra), l'Agro-campus dell'INRA (Francia) e molti altri ancora, che ricorrono frequentemente tra i centri a cui la Comunità Europea destina centinaia di milioni di euro di finanziamenti per la ricerca agro-alimentare bio-sostenibile.

Attualmente, il laboratorio coordina il progetto europeo CHANCE (www.chancefood.eu) che ha come obiettivo la progettazione di alimenti a

basso costo, nutrizionalmente corretti, per le popolazioni a rischio di povertà. Uno scopo che trova proprio nella sintesi tra scienze omiche e (bio)tecnologie la massima espressione del ruolo sociale della ricerca attraverso l'eliminazione delle barriere economiche e socio-culturali per rendere accessibili, a tutti gli individui, gli alimenti indirizzati al raggiungimento del benessere. La scommessa è lanciata, spetta alla ricerca di frontiera tracciare il percorso che porti a soluzioni attuabili. ●

