



DIPARTIMENTO
DI CHIMICA

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Seminari di Natale 2021

WellChem: CHlèaMICA del Futuro

lunedì 20 dicembre 2021



Scienze omiche: dagli albori della civiltà a nuovi orizzonti per nutrizione e salute

di Anna Laura Capriotti

Seminari di Natale 2021 del Dipartimento di Chimica

<https://www.chem.uniroma1.it/Seminari%20di%20Natale>

canale YouTube [Wellchem Chimica](#)



Seminari di Natale 2021



WellChem: CHlèaMICA del Futuro



PLS

Viaggio alla scoperta delle scienze omiche dall'antichità a i nuovi orizzonti raggiungibili grazie allo sviluppo delle tecnologie di chimica analitica strumentale. Una attenzione particolare sarà rivolta alla metabolomica, ovvero la scienza che permette lo studio sistematico delle uniche impronte chimiche lasciate da specifici processi cellulari - nello specifico, lo studio dei loro profili metabolici a molecole piccole. Il metaboloma rappresenta l'insieme di tutti i metaboliti di un organismo biologico, che sono i prodotti finali della sua espressione genica. E così, mentre i dati dell'espressione genica dell'mRNA e delle analisi proteomiche non spiegano esaurientemente ciò che potrebbe succedere in una cellula, il profilo metabolico può fornire un'istantanea della fisiologia di quella cellula. In particolare, alcuni esempi applicativi mostreranno come alcuni metaboliti, in particolare i peptidi, possano avere un significato fondamentale in campo nutrizionale. La loro caratterizzazione chimica mostra che questi sono efficaci componenti, contenute in alimenti funzionali, in grado di promuovere la salute. Questi peptidi bioattivi sono destinati ad essere utilizzati nei confronti di malattie croniche correlate all'alimentazione, in particolare a quelle malattie non trasmissibili come l'obesità, le malattie cardiovascolari e il diabete.





Seminari di Natale 2021



Scienze Omiche:
dagli albori della civiltà a nuovi orizzonti
per nutrizione e salute

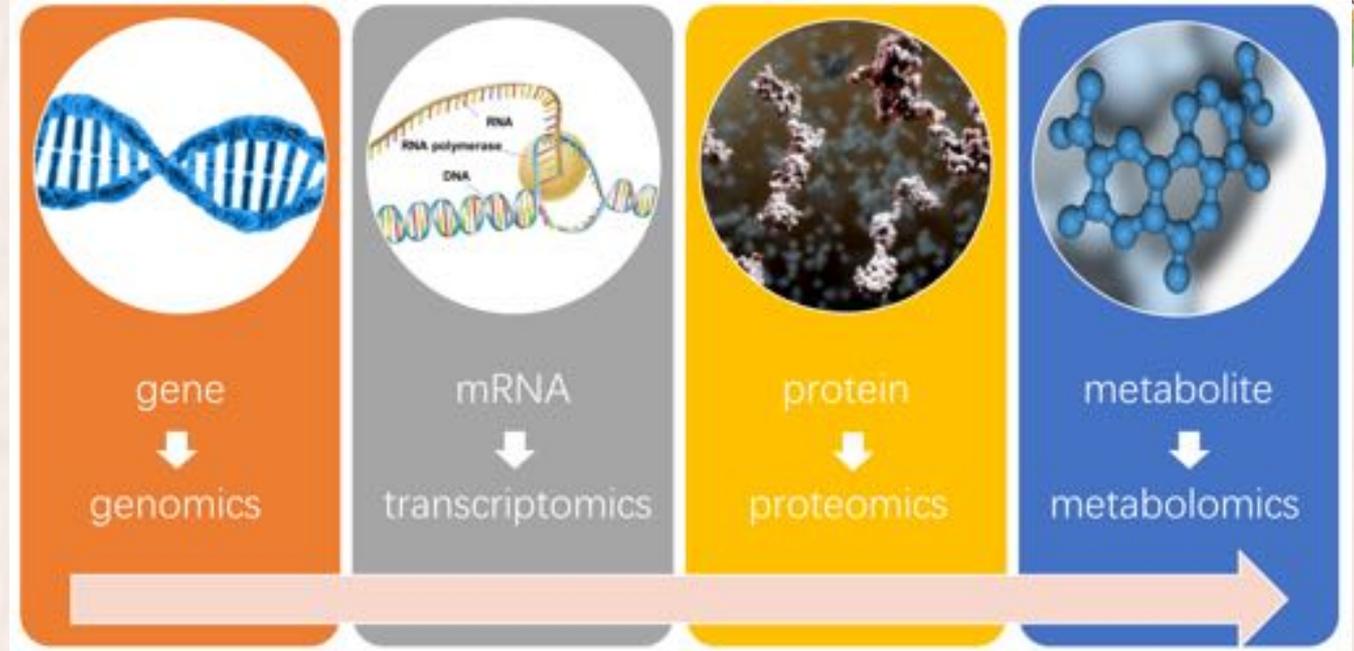
Prof.ssa Anna Laura Capriotti



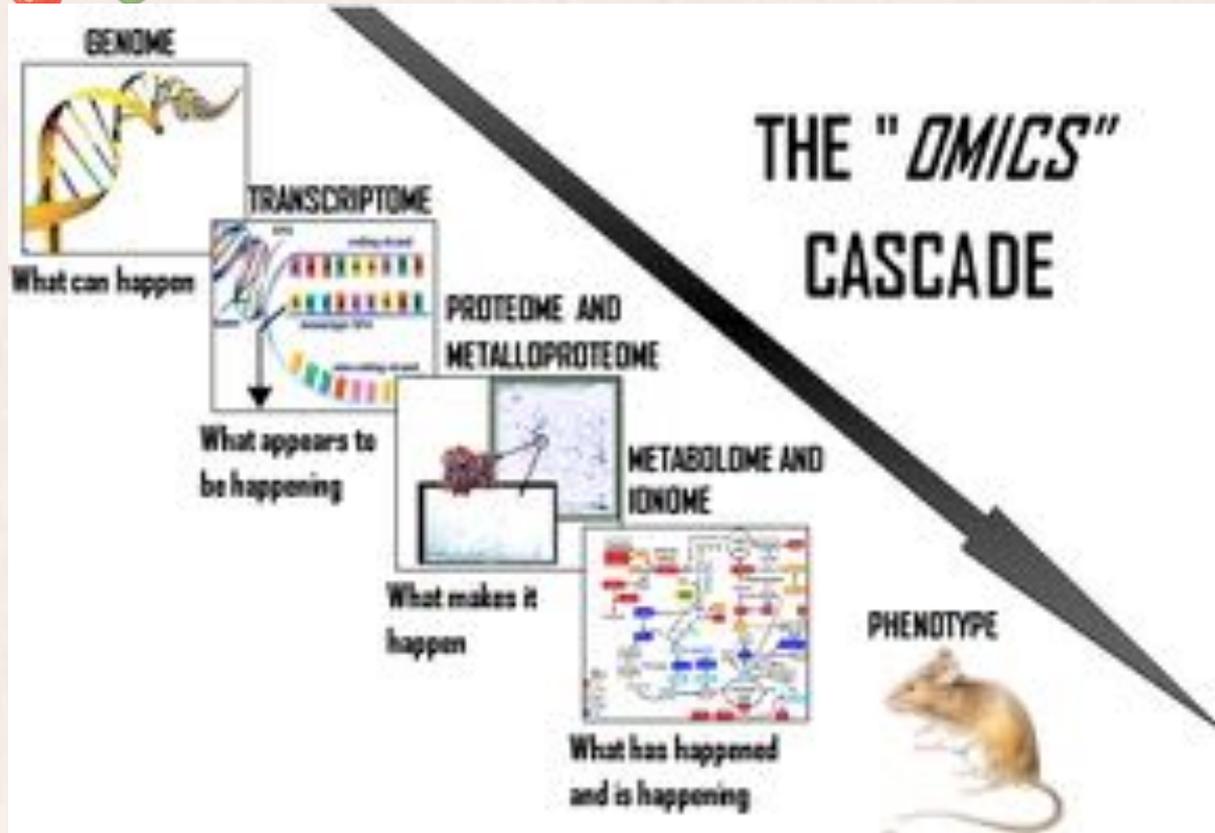
Scienze omiche



* Sanscrito antico: aa,
au, ma: "Om",
pienezza.



The Omics Cascade

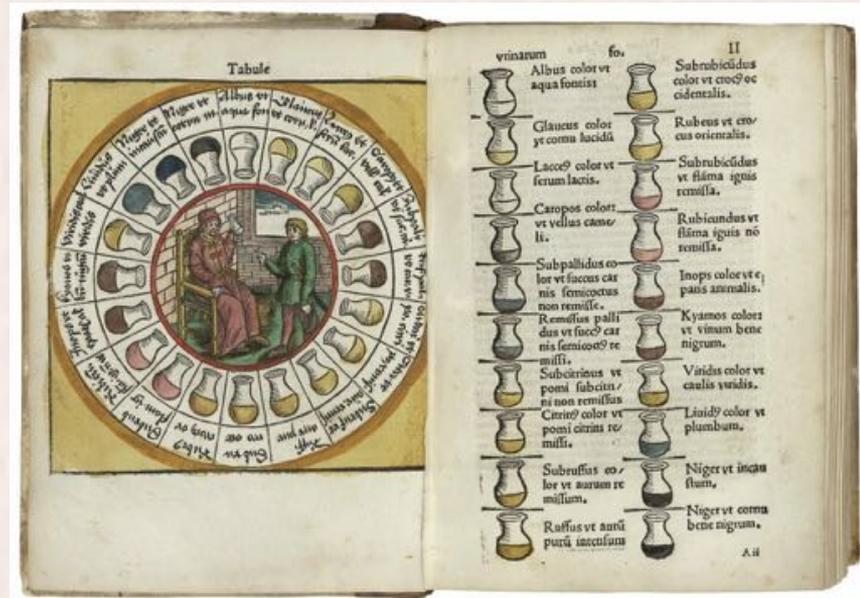


L'alba delle scienze omiche



Nelle antiche medicine tradizionali cinese ed indiana (1500-2000 a.C.), le formiche venivano utilizzate per rilevare elevate livelli di glucosio nelle urine per la diagnosi del diabete

Lo studio delle proprietà sensoriali delle urine veniva utilizzato già utilizzato nel Medioevo per la diagnosi di varie condizioni mediche che avevano origine metabolica.



L'era Post-Genomica

Lo scopo dello Human Genome Project era il sequenziamento di tutti i 20,000-25,000 geni umani stimati e la determinazione delle sequenze complete delle 3 miliardi di subunità del DNA. Con la durata di oltre 13 anni (dal 1990 al 2003), l'HGP rimane ad oggi il più grande progetto scientifico multidisciplinare.



Contemporaneamente, lo sviluppo di tecniche analitiche di ultima generazione ha aperto nuovi orizzonti nella determinazione di molecole e biomolecole.



Metabolomics

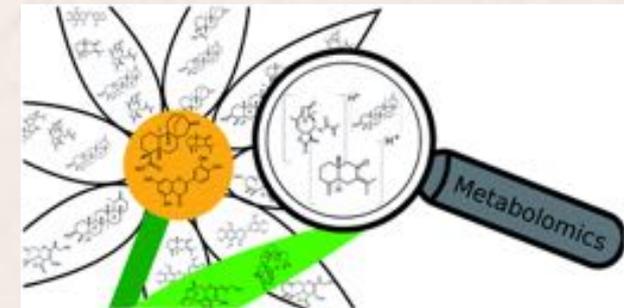
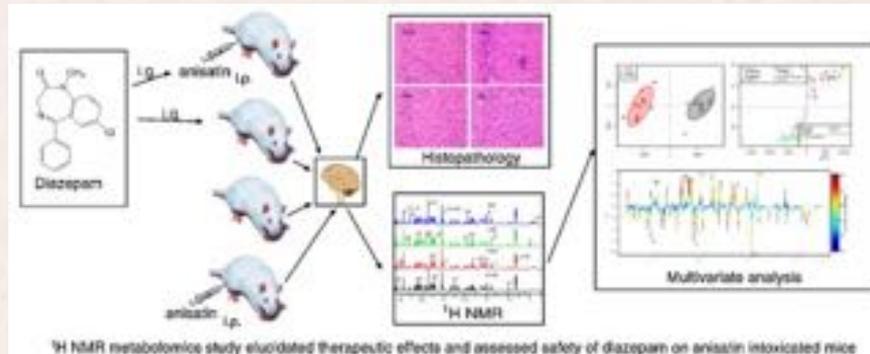
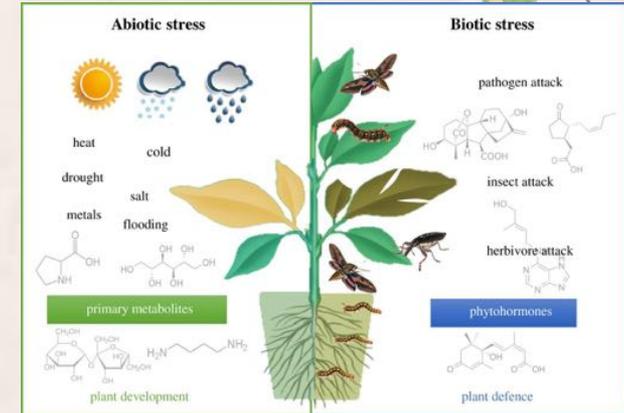


Applicazioni della metabolomica



Metabolomica vegetale: studio di metaboliti primari e secondari, nutrienti e vitamine. Inoltre, si possono ottenere informazioni riguardo la risposta delle piante a vari tipi di stress, efficienza delle pratiche agricole, food quality e sviluppo di prodotti utili alla salute umana.

Metabolomica animale: L'analisi multicomprendensiva di metaboliti di organismi modello può fornire informazioni sui processi fisiologici, patologici e di sviluppo e sulla risposta ai farmaci. I modelli animali possono essere utilizzati per applicazioni alla ricerca sull'uomo.

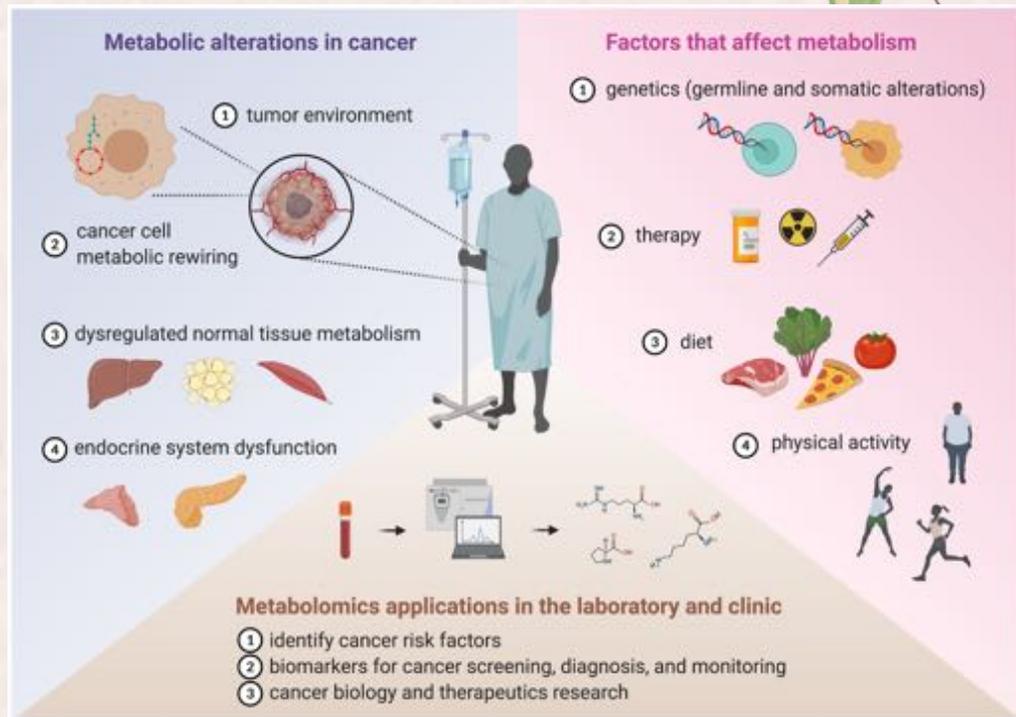
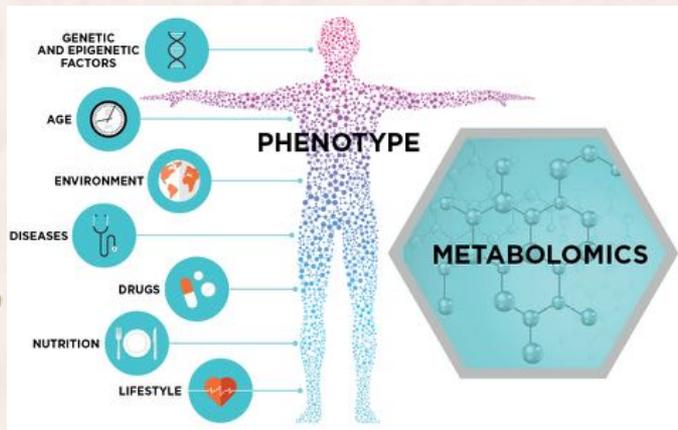


Applicazioni della metabolomica



Metabolomica clinica:

- Acquisire conoscenza su una patologia
- Acquisire conoscenza sul meccanismo di azione di un farmaco, la sua farmacinetica e la sua eventuale tossicità
- Ricerca di potenziali biomarcatori a scopo diagnostico



Sawyer, J. Surg. Oncol. 2010; 21831: 5

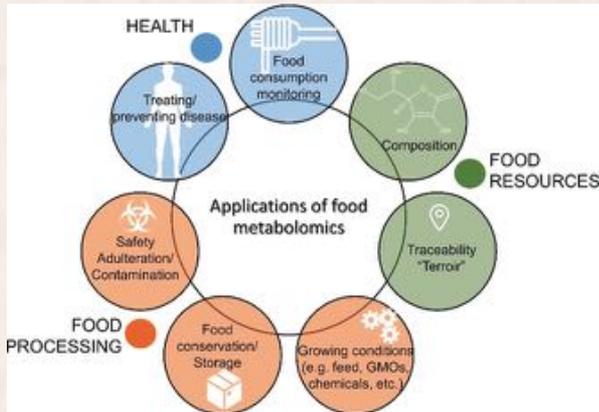
Metabolomics in the clinic: A review of the shared and unique features of untargeted metabolomics for clinical research and clinical testing *J Mass Spectrom.* 2018;53:1143–1154.

Applicazioni della metabolomica



Food metabolomics:

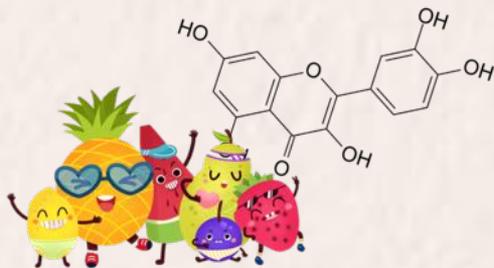
- qualità alimentare (bioattività, taste, flavour)
- sicurezza alimentare
- tracciabilità
- autenticità
- scoperta di “healthy food”
- associazione tra la dieta e la salute
- processi industriali (food packaging)



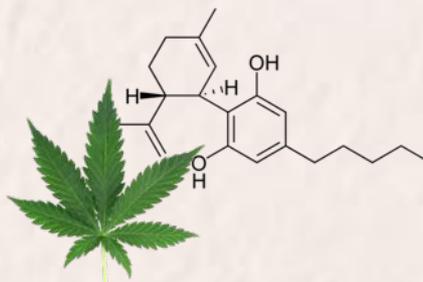
Classi di metaboliti



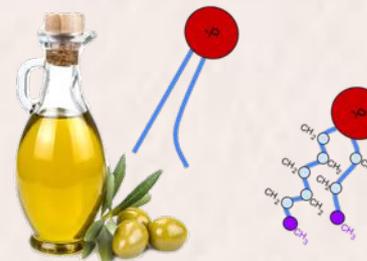
Composti fenolici



Cannabinoidi



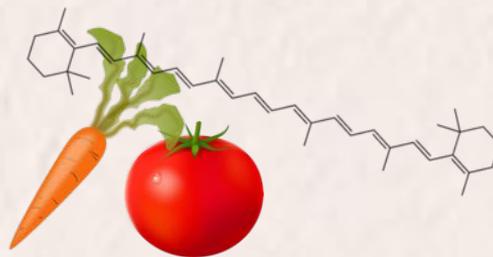
Lipidi



Terpeni e terpenoidi



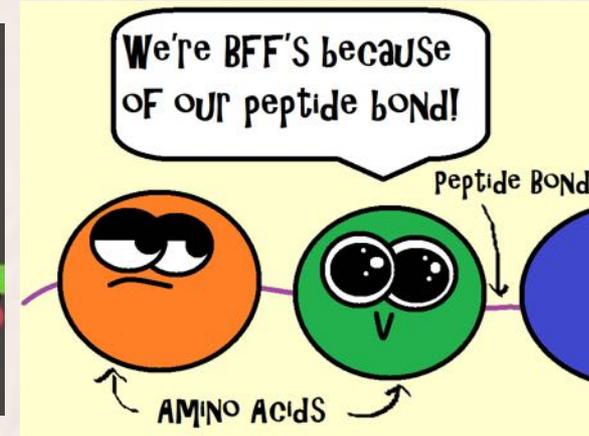
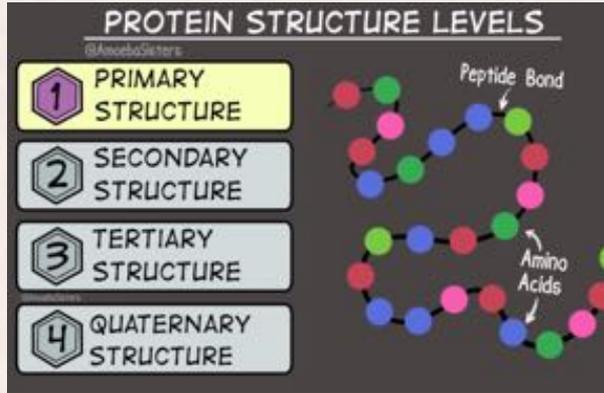
Carotenoidi e vitamine



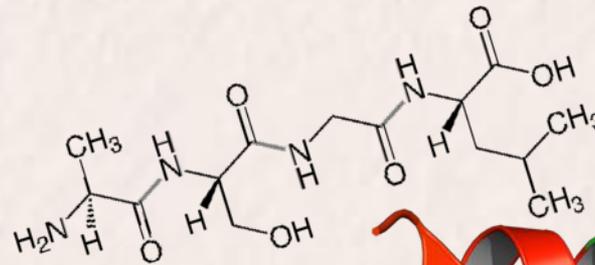
Composti azotati



I peptidi



I peptidi sono sequenze di ammino acidi che costituiscono la struttura primaria di proteine. Per questo motivo sono a ponte tra le piccole molecole (ammino acidi) e le macromolecole (proteine)





Il ruolo del chimico nell'analisi di metaboliti

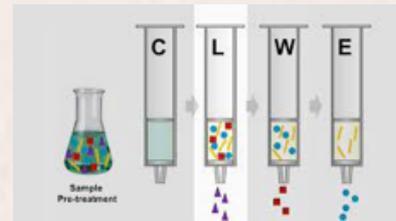
Sviluppo di metodi per la caratterizzazione di metaboliti in matrici alimentari:



Estrazione



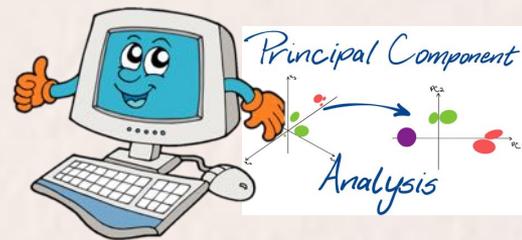
Purificazione



Acquisizione dei dati



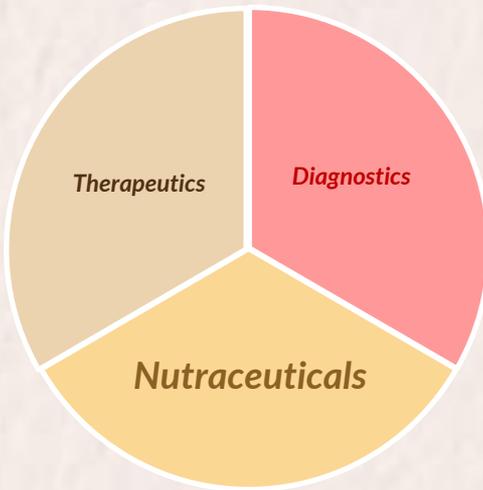
Analisi bioinformatica e statistica





Peptidomica: significato biologico dei peptidi

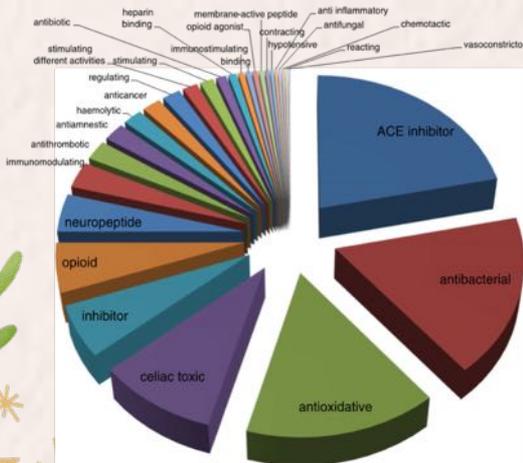
Il peptidoma è stato investigato per l'identificazione di nuovi agenti antimicrobici ed anticancerogenici. Tra gli oltre 100 farmaci a base di peptide, la maggioranza presenta catene con meno di 5 amminoacidi.



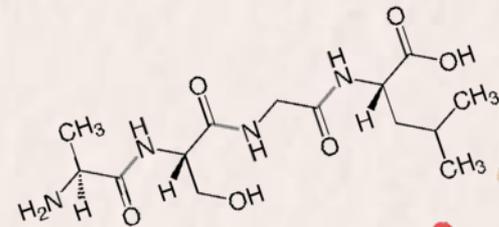
I peptidi endogeni non sono prodotti di scarto, ma rappresentano un surrogato per lo studio dell'attività delle proteasi



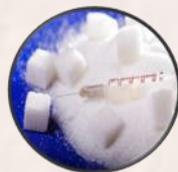
I peptide possono essere biomarcatori per varie patologie



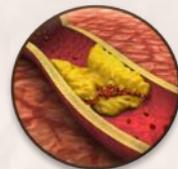
Ad oggi, lo studio dei peptide è una frontiera anche in ambito nutraceutico per le loro proprietà bioattive in matrici alimentari e di scarto.



Attività biologiche dei peptidi



IPOGLICEMIZZANTE



IPOCOLESTEROLEMIZZANTE



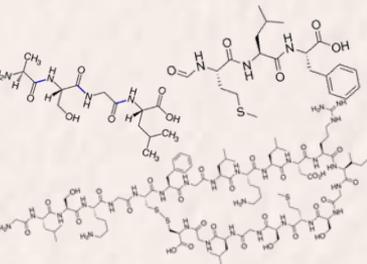
IPOPENSIVA



ANTIOSSIDANTE



Peptidi corti endogeni in prosciutto crudo stagionato

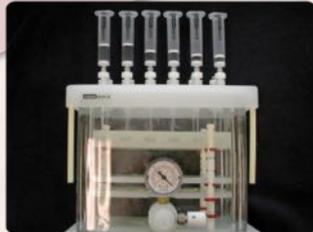


(1) Estrazione dei peptide endogeni

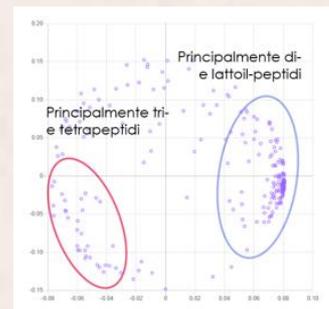
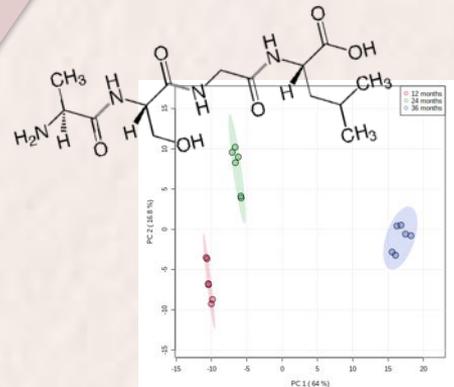


• Prosciutto crudo a tre stadi di stagionatura (12, 24 e 36 mesi)

(3) Analisi mass spettrometrica

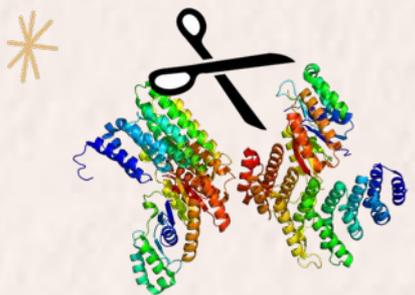


(4) Identificazione di 237 peptide corti ed analisi chemiometrica



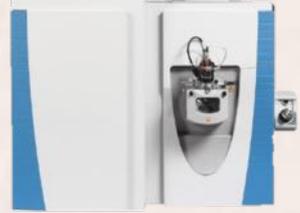
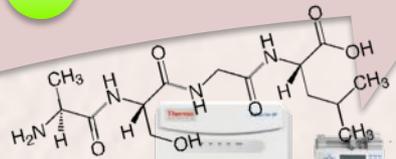


Peptidi corti bioattivi in semi e farina di canapa

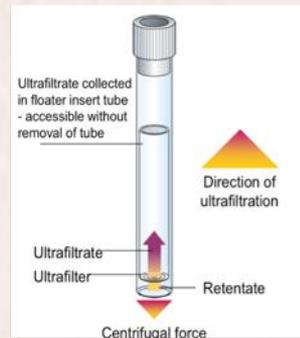


(1) Estrazione delle proteine e digestione con Alcalase®

(3) Identificazione di peptidi mediante spettrometria di massa ad elevata risoluzione

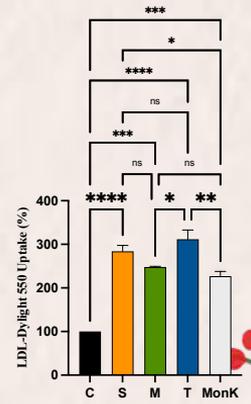
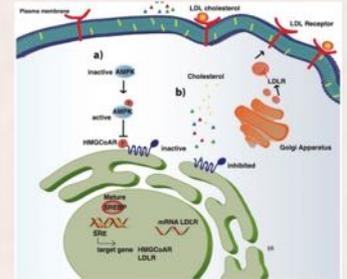


(2) Purificazione con membrana ultrafiltrante



Semi e farina di canapa

(4) Valutazione delle attività biologiche dei peptidi ottenuti

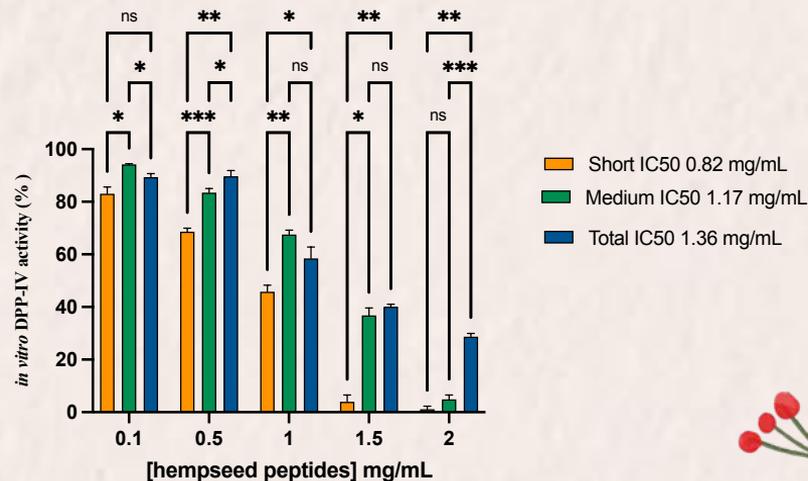


Peptidi corti bioattivi per il trattamento della sindrome metabolica



Effetto sull'attività dell'enzima DPP-IV (ipoglicemizzante)

Elevata attività ipoglicemizzante



Integratori a base di riso rosso fermentato
Alto contenuto di statine (Monacolina K) e berberina



Effetti collaterali: disturbi gastrointestinali, artalgia, mialgia, disturbi del sonno

Peptidi corti bioattivi per il trattamento della sindrome metabolica



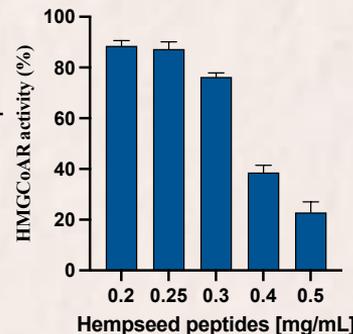
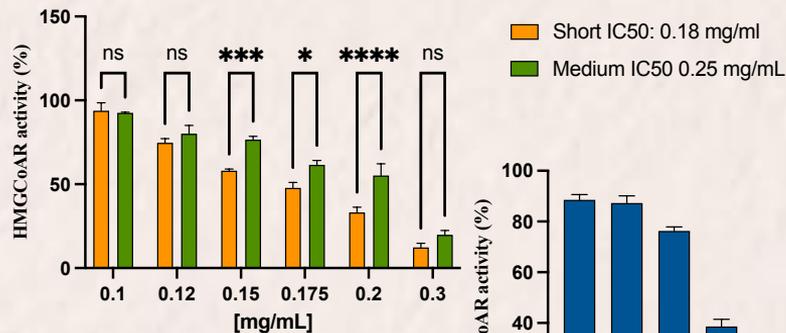
Effetto sull'attività dell'enzima HMGCoAR (ipocolesterolemizzante)

Elevata attività ipocolesterolemizzante

Integratori a base di riso rosso fermentato
Alto contenuto di statine (Monacolina K) e berberina



Effetti collaterali: disturbi gastrointestinali, artalgia, mialgia, disturbi del sonno



Peptidi corti bioattivi per il trattamento della sindrome metabolica



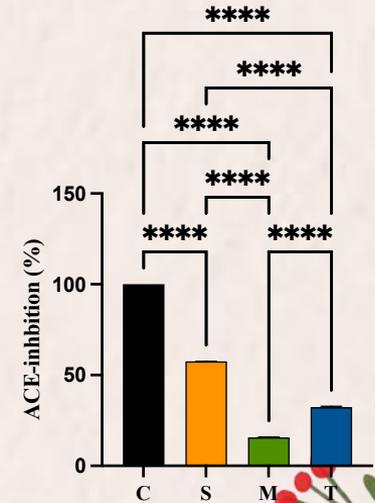
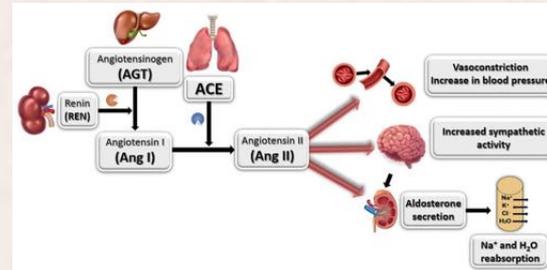
Effetto sull'attività dell'enzima ACE (ipotensiva)

Elevata attività ipotensiva

Integratori a base di riso rosso fermentato
Alto contenuto di statine (Monacolina K) e berberina



Effetti collaterali: disturbi gastrointestinali, artalgia, mialgia, disturbi del sonno



Prospettive future



Sperimentazione su modello animale al fine di determinare la dose necessaria ad esplicitare la funzionalità biologica



Scale-up industriale



Capsula nutraceutica

Valorization of agri-food wastes and by-products





Thanks!

Do you have any questions?

annalaura.capriotti@uniroma1.it





©2021 – Anna Laura Capriotti – Dipartimento di Chimica Sapienza

Salvo diversa indicazione, tutti i contenuti pubblicati sono soggetti alla licenza Creative Commons -
Attribuzione - versione 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/it/>

*È dunque possibile riprodurre, distribuire, trasmettere e adattare liberamente ma non a scopi commerciali, a
condizione che venga riconosciuta una menzione di maternità adeguata*

