

# La ricerca nel campo delle piante officinali: stato dell'arte e prospettive future



Luisa Pistelli  
UNIVERSITA' DI PISA

# ARGOMENTI TRATTATI



Classificazione e Diffusione delle Piante officinali

Piante officinali spontanee

Aspetti agronomici e Ricerca varietale

Tecniche colturali

Propagazione in vitro delle piante officinali

Tecniche di raccolta e post raccolta

Difesa fitosanitaria in vivaio ed in campo

Tecniche di estrazione (nuove metodologie)

Controllo di qualità (sia sul fresco che sul trasformato)

Sicurezza alimentare-Tracciabilità e rintracciabilità

Alimenti funzionali (integratori alimentari, novel food, dispositivi)

Fitoalimurgia: Realizzazione di una carta fitoalimurgica

Agroindustria delle piante officinali

Alimentazione Animale: mangimi e integratori

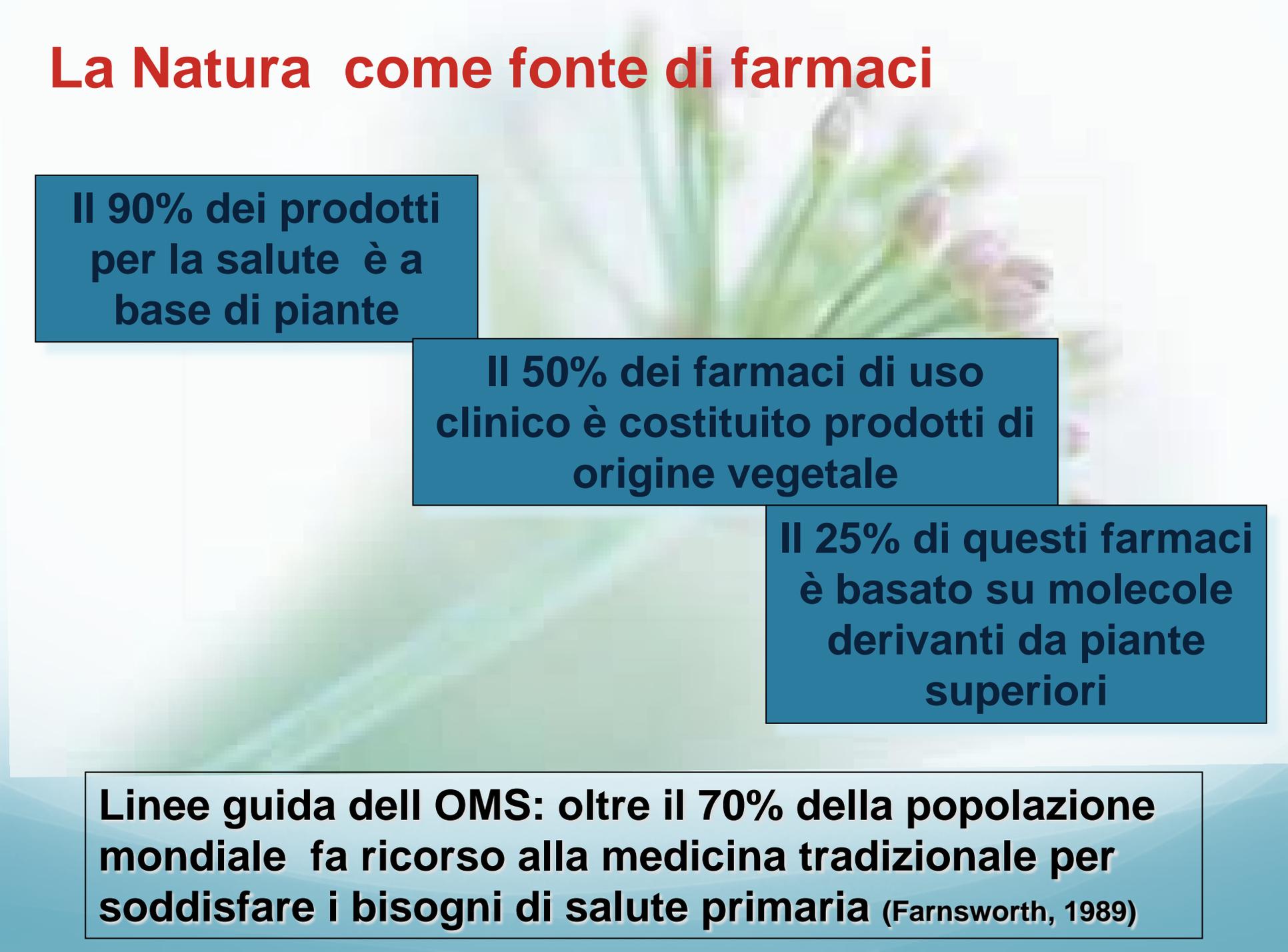
Fitoterapia veterinaria

Fitocosmesi

Bevande e liquori

Coloranti e Dolcificanti Naturali

# La Natura come fonte di farmaci



**Il 90% dei prodotti per la salute è a base di piante**

**Il 50% dei farmaci di uso clinico è costituito prodotti di origine vegetale**

**Il 25% di questi farmaci è basato su molecole derivanti da piante superiori**

**Linee guida dell OMS: oltre il 70% della popolazione mondiale fa ricorso alla medicina tradizionale per soddisfare i bisogni di salute primaria (Farnsworth, 1989)**

# IMPORTANZA ECONOMICA DEI COMPOSTI FITOCHIMICI

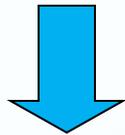
- q FARMACI, COMPOSTI CAPOSTIPITE O PROTOTIPI, ECCIPIENTI
- q ERBE, INTEGRATORI DELLA DIETA, SPEZIE, ALIMENTI
- q AROMI, FRAGRANZE, COLORANTI, COSMETICI
- q INSETTICIDI, ANTIFEEDANT, PESTICIDI, RODENTICIDI



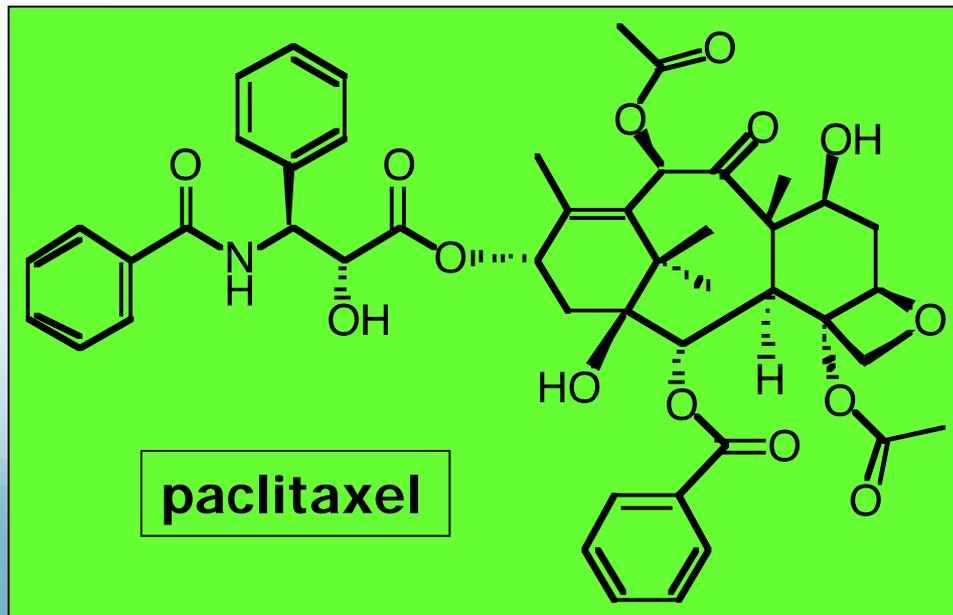
Everything the plants have that you want.



# metaboliti vegetali divenuti farmaci



*Taxus brevifolia*  
*Taxus baccata*



x carcinoma delle ovaie e  
mammario, oggi anche per altri  
tumori ginecologici e della milza

Sintesi non praticabile su scala industr.  
Approcci semisintetici a partire da  
10-deacetil-baccatina II

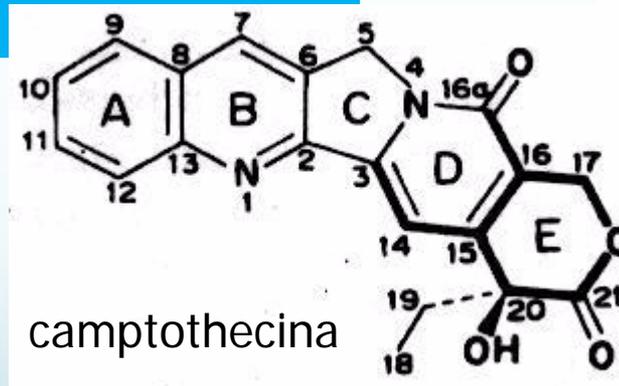
# *Camptotheca acuminata*

Da pianta ornamentale cinese a pianta usata nella terapia antitumorale (1960)

Successo clinico moderato per effetti tossici e scarsa solubilità

TOPOTECANO® approvato FDA 1996 per carcinoma ovaie (meno tossico-più attivo)

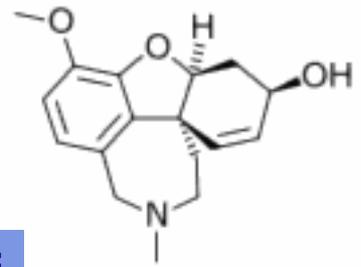
IRINOTECANO-HCl® iniettabile, per metastasi del colon e retto



*Camptotheca acuminata*

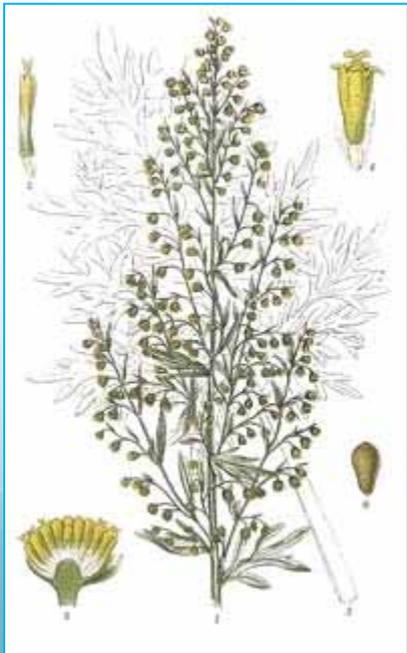
Anche **acido betulinico**, da *Betula* spp., mostra attività tumorale, specie contro melanomi

# Galantus nivalis

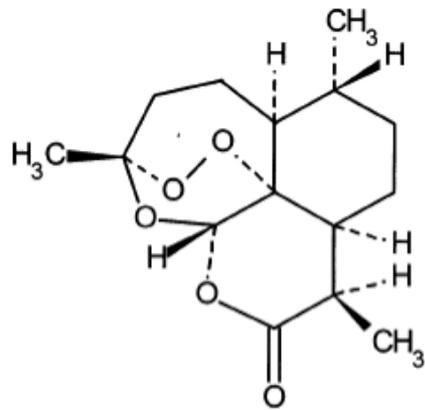


La **galantamina** (alcaloide fenantrenico), isolata negli anni 1952 da *Galatus nivalis* (Amarillidaceae), attualmente commercializzata contro **il morbo di Alzheimer**.

è presente anche in altre piante della stessa famiglia quali *Narcissus* spp.



# ARTEMISIA ANNUA

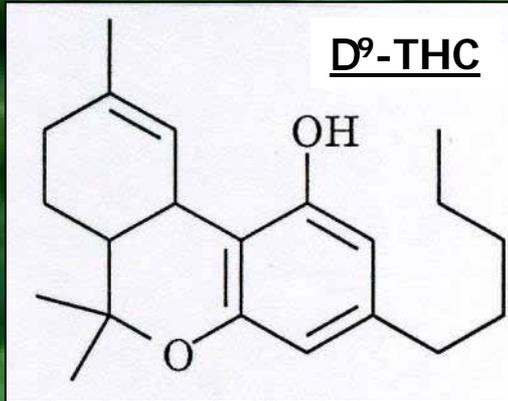


**Artemisinina**, un sesquiterpene endoperossido, **isolato nel 1972 in Cina**, **potente** febbrifugo contro la malaria.

Composto lipofilo, ha incontrato problemi di somministrazione.

Oggi si sintetizzano derivati più solubili e più attivi.

# Cannabinoidi



*Cannabis sativa*

Fitocomplesso :

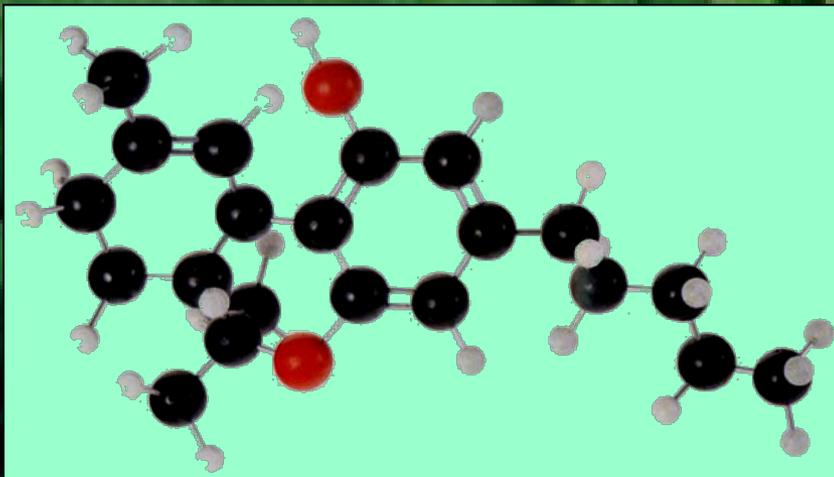
> 70 cannabinoidi

200-250 sostanze non cannabinoidi

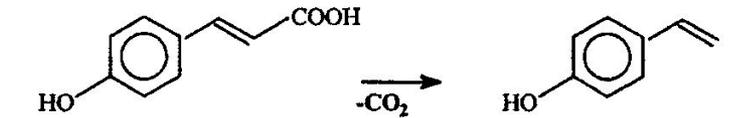
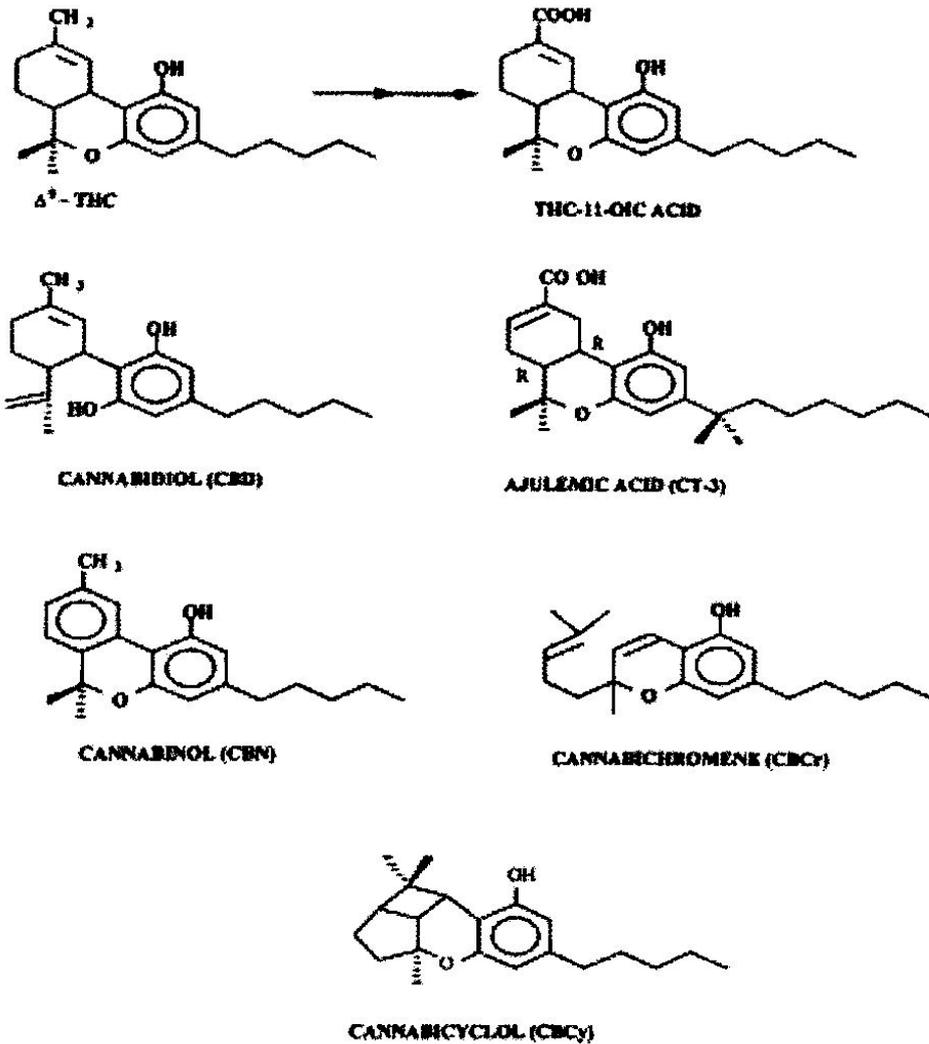
THC possiede proprietà anti-infiammatorie, ma è di uso limitato in clinica per le sue proprietà psicotrope.

Cannflavina (flavone prenilato) è 30 volte + attivo dell'aspirina (come inibitore di COX).

Le componenti volatili sopprimono attività delle COX-1

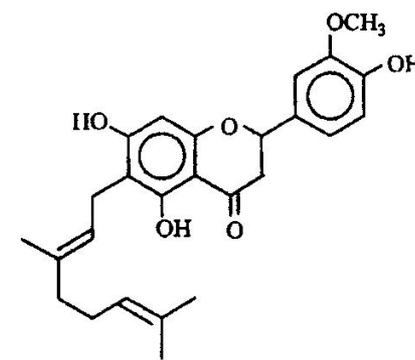


## Costituenti non cannabinoidi della *Cannabis sativa*

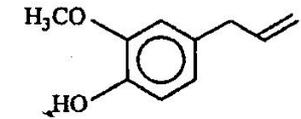


p-HYDROXYCINNAMIC ACID

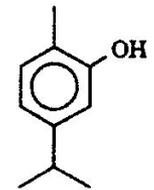
p-VINYLPHENOL



CANNFLAVIN



EUGENOL



CARVACROL

## Cannabinoidi più abbondanti e derivati/artefatti

**Sativex** = farmaco-botanico (THC-CBD 1:1), prescritto contro spasticità, dolore neuropatico in Sclerosi Multipla e dolore oncologico.

Altri fitocannabinoidi mostrano attività antioxid e antiinfiammatorie



SOCIETÀ ITALIANA DI FITOCHIMICA  
E DELLE SCIENZE DELLE PIANTE MEDICINALI  
ALIMENTARI E DA PROFUMO

Dipartimento di Chimica e Farmacia  
Università di Sassari

## Scuola di Fitochimica "P. Ceccherelli" 2014



***Le sostanze naturali da abuso:  
droghe o potenzialità terapeutica?***  
*Aspetti storici, botanici, fitochimici, tossicologici e forensi*

Stintino (SS) Hotel Cala Rosa  
2-5 Ottobre 2014



*Dipartimento del Farmaco  
Istituto Superiore di Sanità - Roma*

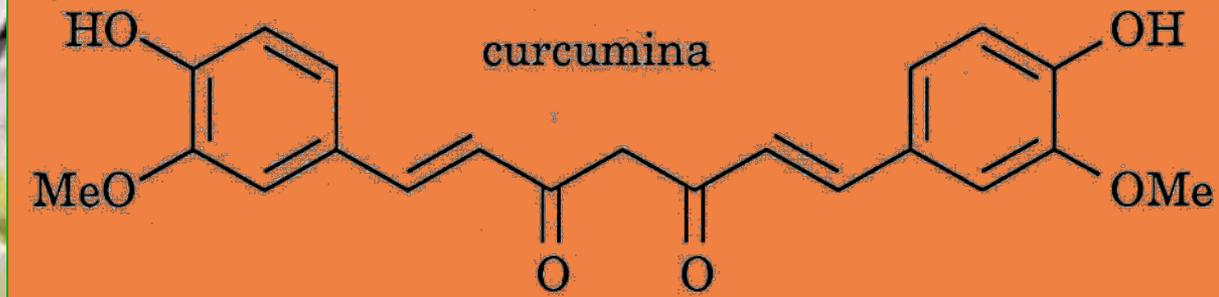


# SmartDrugs

Seconda edizione



# Curcumina

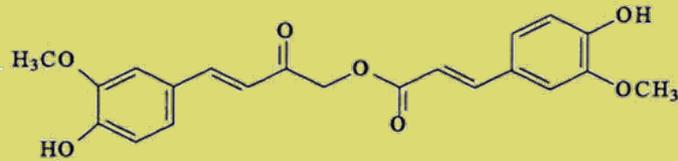


**ingrediente del curry**

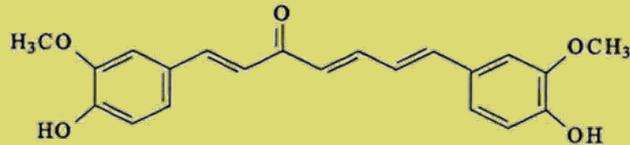
**Anticancro, antivirale,  
Anti-infiammatorio, antiossidante**

*Curcuma longa*

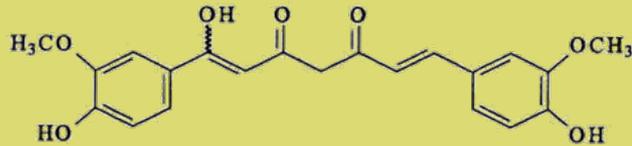




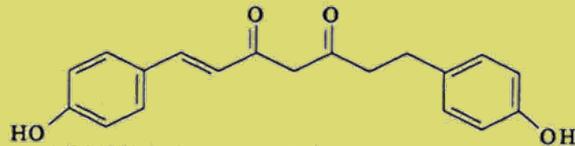
4''-(3'''-Methoxy-4'''-hydroxyphenyl)-2''-oxo-3''-enebutanoyl-3-(3'-methoxy-4'-hydroxyphenyl)-propenoate (Calebin-A)



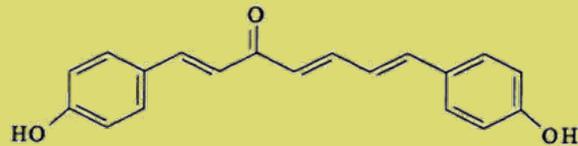
1,7-Bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-1,4,6-heptatrien-3-one



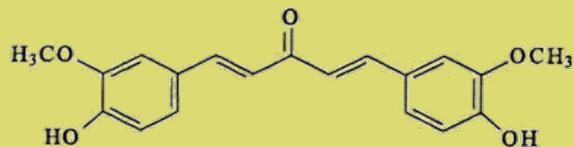
1-Hydroxy-1,7-bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-6-heptene-3,5-dione



1,7-Bis(4-hydroxyphenyl)-1-heptene-3,5-dione



1,7-Bis(4-hydroxyphenyl)-1,4,6-heptatrien-3-one



1,5-Bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-1,4-pentadien-3-one

Structures of curcuminoids from *C. longa*.

E' un pigmento giallo-chiaro, isolato dai rizomi di *Curcuma longa* L.

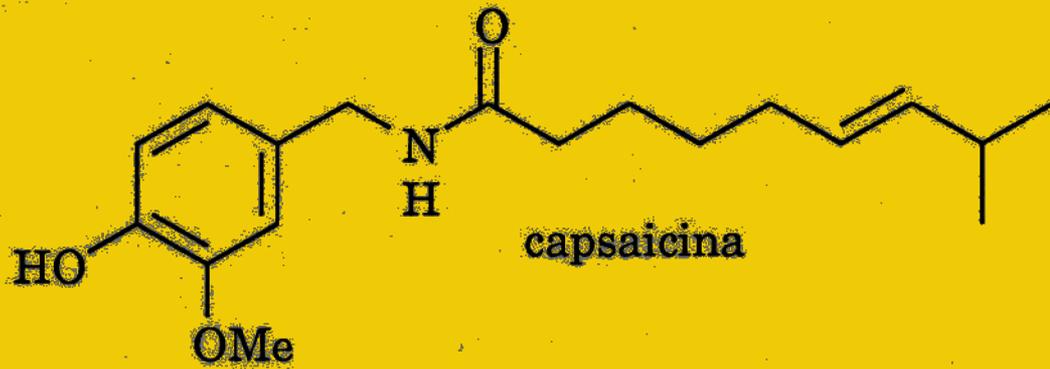


Ha effetto irritante, che suggerisce una possibile attività antiinfiammatoria attraverso un meccanismo di contro-irritazione. E' un composto antiossidante, che inibisce le diossigenasi incluso la 5-LOX, 12-LOX (doppio inibitore).

Recentemente è stato riportato un effetto simile ai salicilati e indometacina (induce l'espressione di proteine da stress) attraverso inibizione dell'attivazione del fattore NF- $\kappa$ b; riduce l'espressione di TNF- $\alpha$  indotto.

[Cattopadhyay I et al., 2004. CURR.SCI. 87:44-53]

# Capsaicina



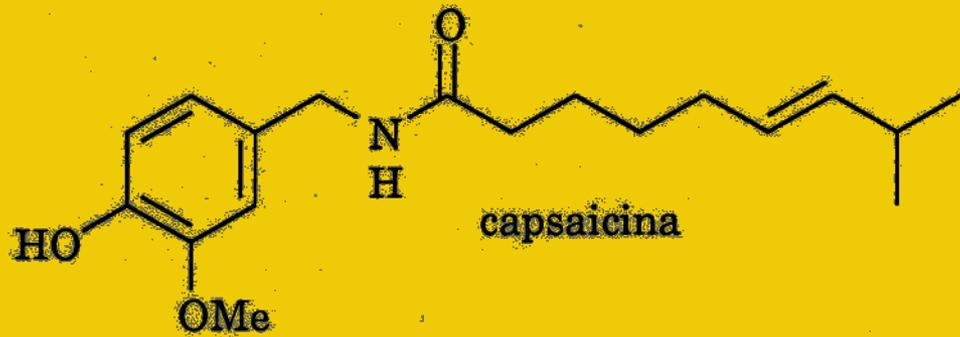
Capsaicina è uno dei composti pungenti assunti con la dieta, la cui azione antiinfiammatoria è stata clinicamente validata .

Estratta da chilli pepper (*Capsicum annuum* L, la spezia più nota del pianeta) è strutturalmente riconducibile ad un'ammide alifatica

Peperoncino piccante contiene una miscela di N-acil-vanillamidi (NAVA, anche 1% nella varietà Habanero) responsabili del gusto pungente e degli usi medicinali tradizionali.

Studi recenti sulle proprietà piccanti della capsaicina hanno portato alla scoperta dei recettori vanilloidi , una classe di canali ionici, coinvolti nella sensazione di bruciore conseguente al contatto o ingestione del peperoncino. [Appendino G et al. 2005, Phytochem Rev, 4: 3-10]

# Capsaicina

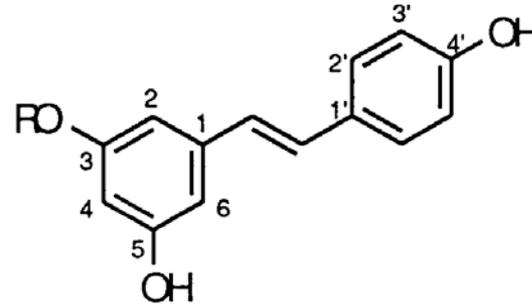


**Studi recenti evidenziano attività interessanti sia come farmaci anti-cancro che come agente inducente.**

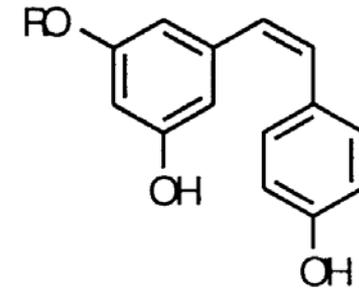
**studi condotti in Mexico e India dimostrano una correlazione tra consumo di peperoncino e cancro gastrico, mentre in Italia le conclusioni sono opposte, portando ad un'azione preventiva per tumori simili**

[Appendino G et al. 2005, Phytochem Rev, 4: 3-10]

# Resveratrolo, usato come antitumorale e nei disturbi circolatori

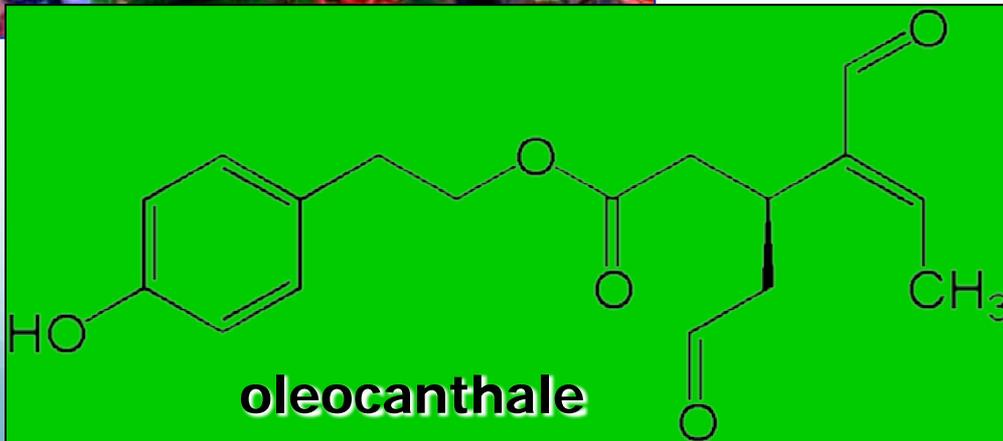


R=H *trans*-resveratrolo  
R=β-glucosio *trans*-piceide



R=H *cis*-resveratrolo  
R=β-glucosio *cis*-piceide

**Moderato consumo di vino rosso**  
(5mg/L di resveratrolo )

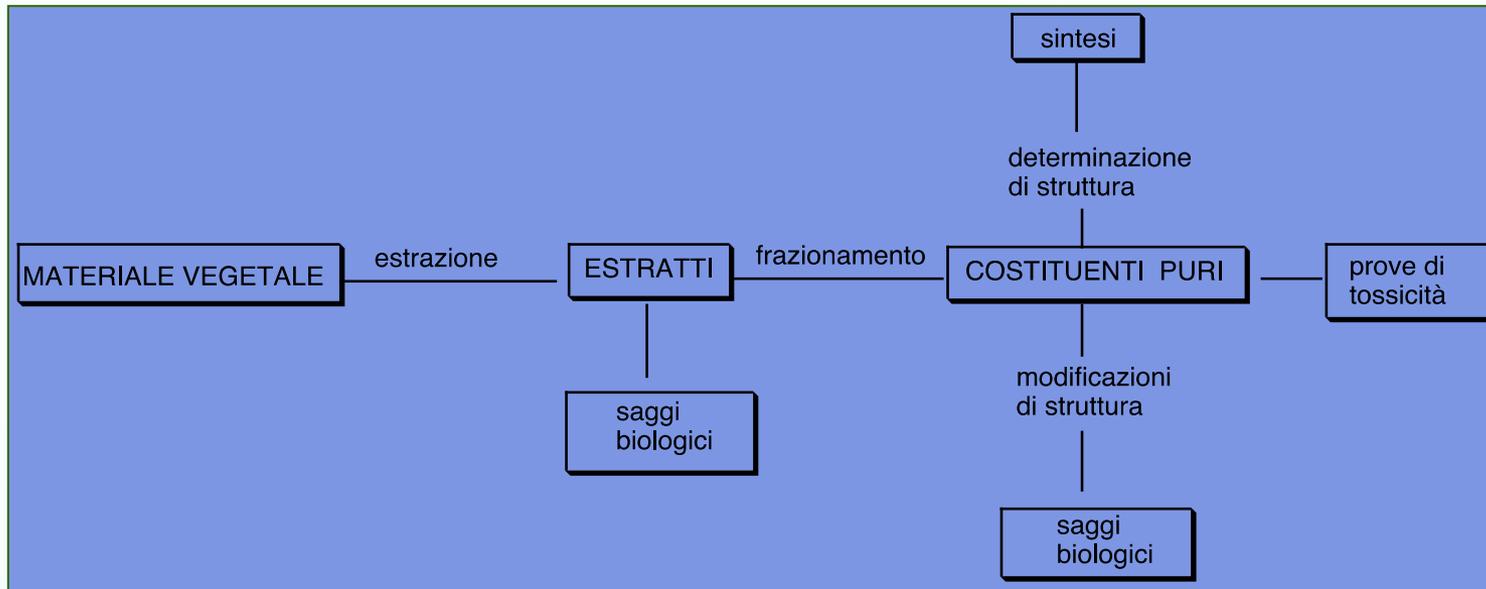


oleocanthale

**Antiossidante, Anti-infiammatorio**



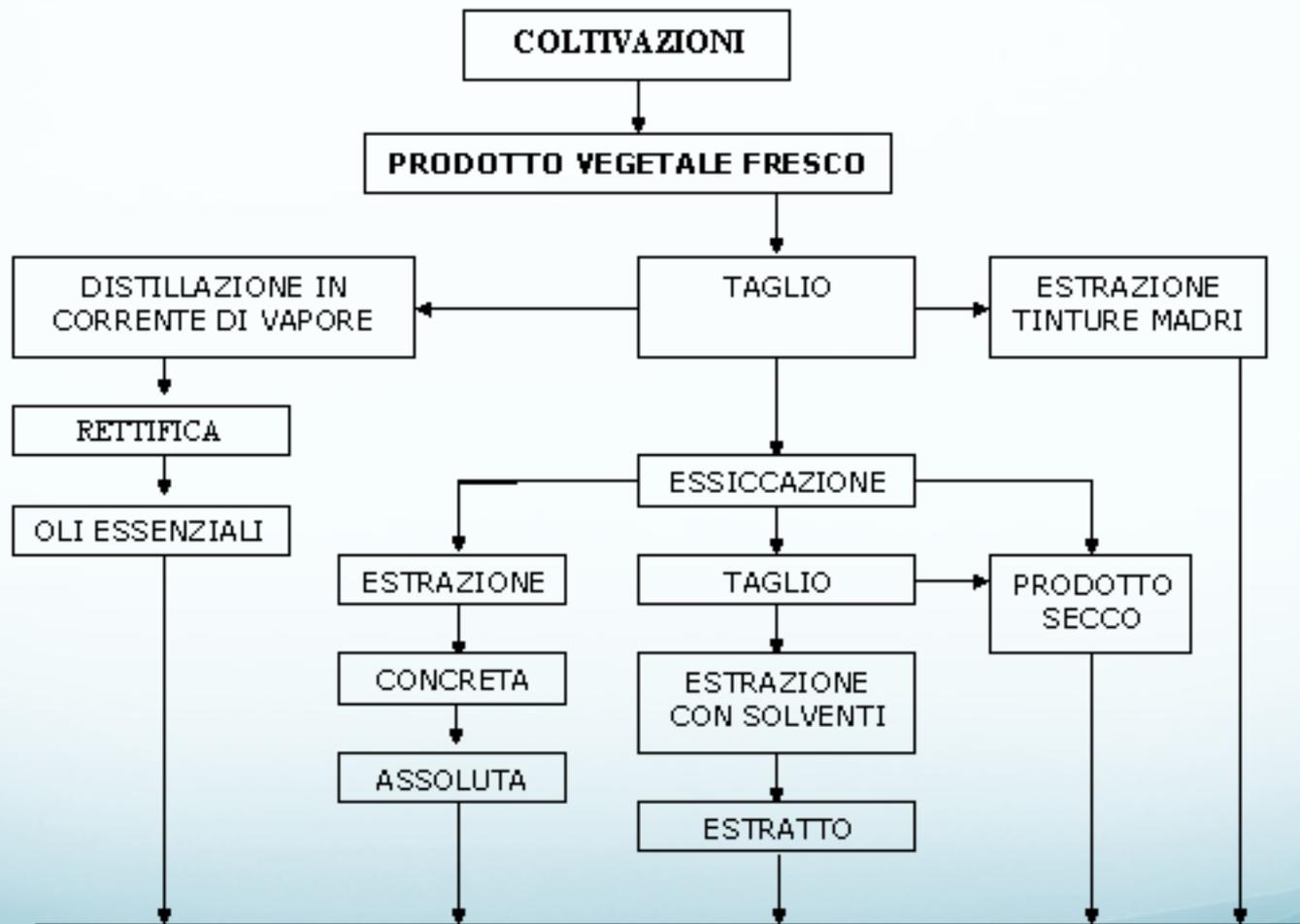
# STUDIO DI UNA PIANTA MEDICINALE



- (1) selezione, raccolta, identificazione botanica, preparazione del materiale vegetale
- (2) estrazione con solventi adatti e analisi preliminare
- (3) screening biologici e farmacologici di estratti grezzi
- (4) separazione cromatografica dei costituenti bioattivi puri, guidati dai saggi biologici (frazionamento guidato dall'attività)
- (5) determinazione della struttura
- (6) analisi e profilo farmacologico dei composti puri
- (7) test di tossicità
- (8) sintesi totale o parziale
- (9) preparazione di derivati per studi sulla relazione struttura-attività



# Dalla pianta al suo derivato



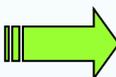
# SCELTA DEL MATERIALE VEGETALE

RACCOLTA CASUALE  piante endemiche

CRITERI ETNOBOTANICI  medicina tradizionale

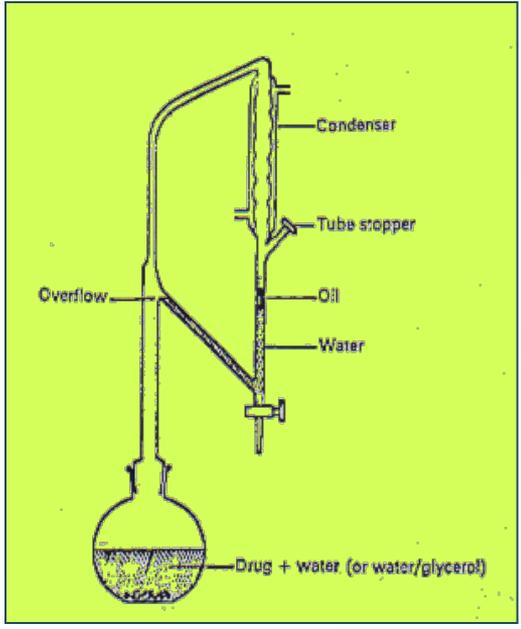
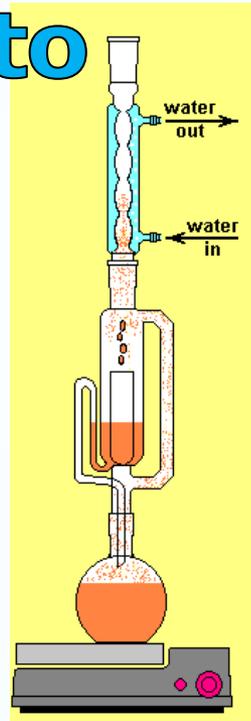
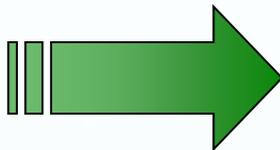
OSSERVAZIONE IN CAMPO

MIGLIORAMENTO GENETICO  selezione e ibridazione

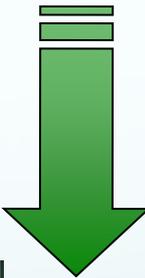
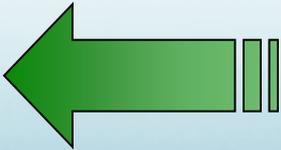
APPROCCI BIOTECNOLOGICI  colture in vitro di cellule, tessuti, organi



# dalla pianta all'estratto



# dal fitocomplesso/p.a. all'attività biologica

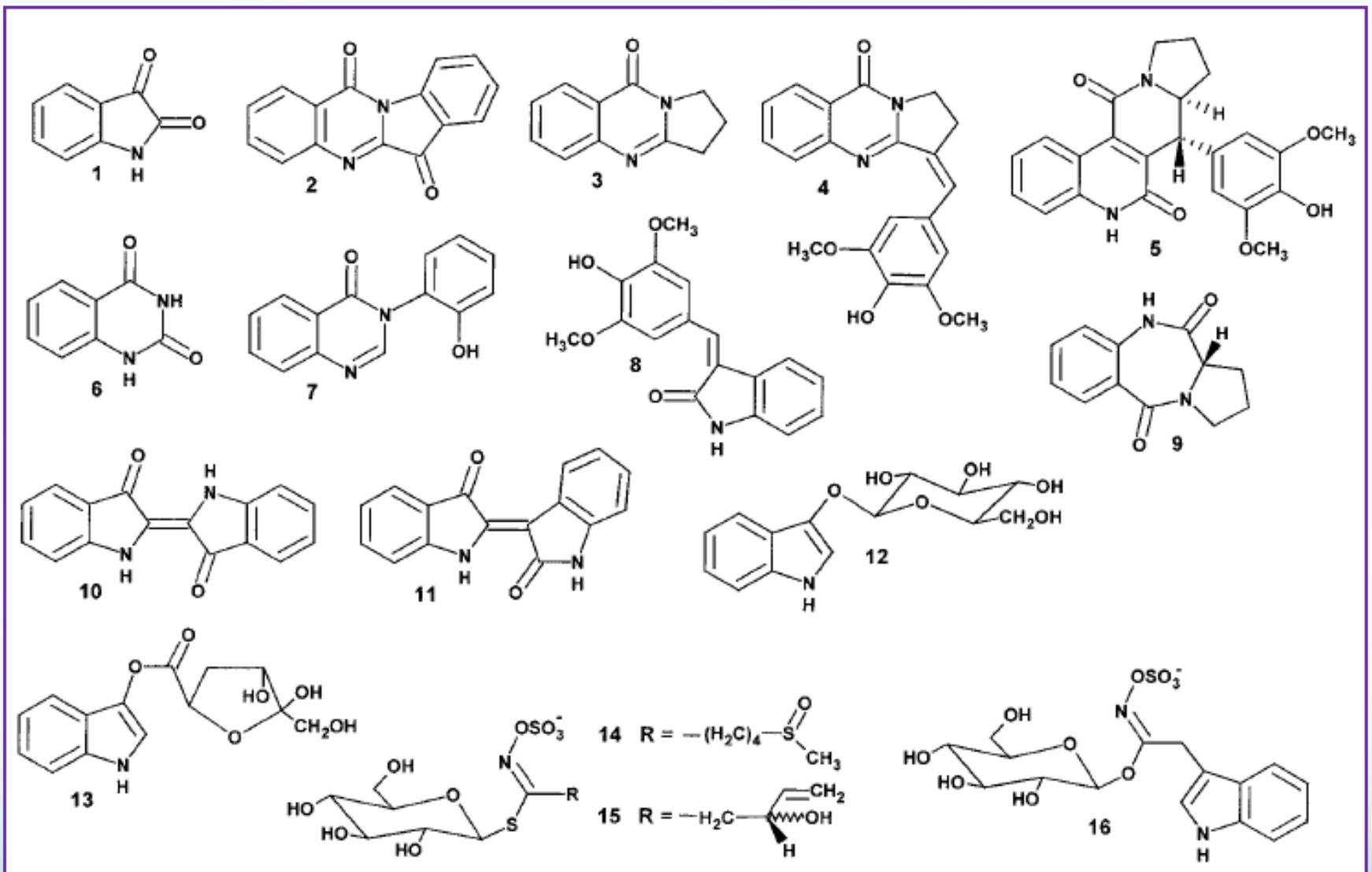


# il caso *Isatis tinctoria*

*Isatis tinctoria* L (Brassicaceae, guado)

## da pianta tintoria a pianta medicinale

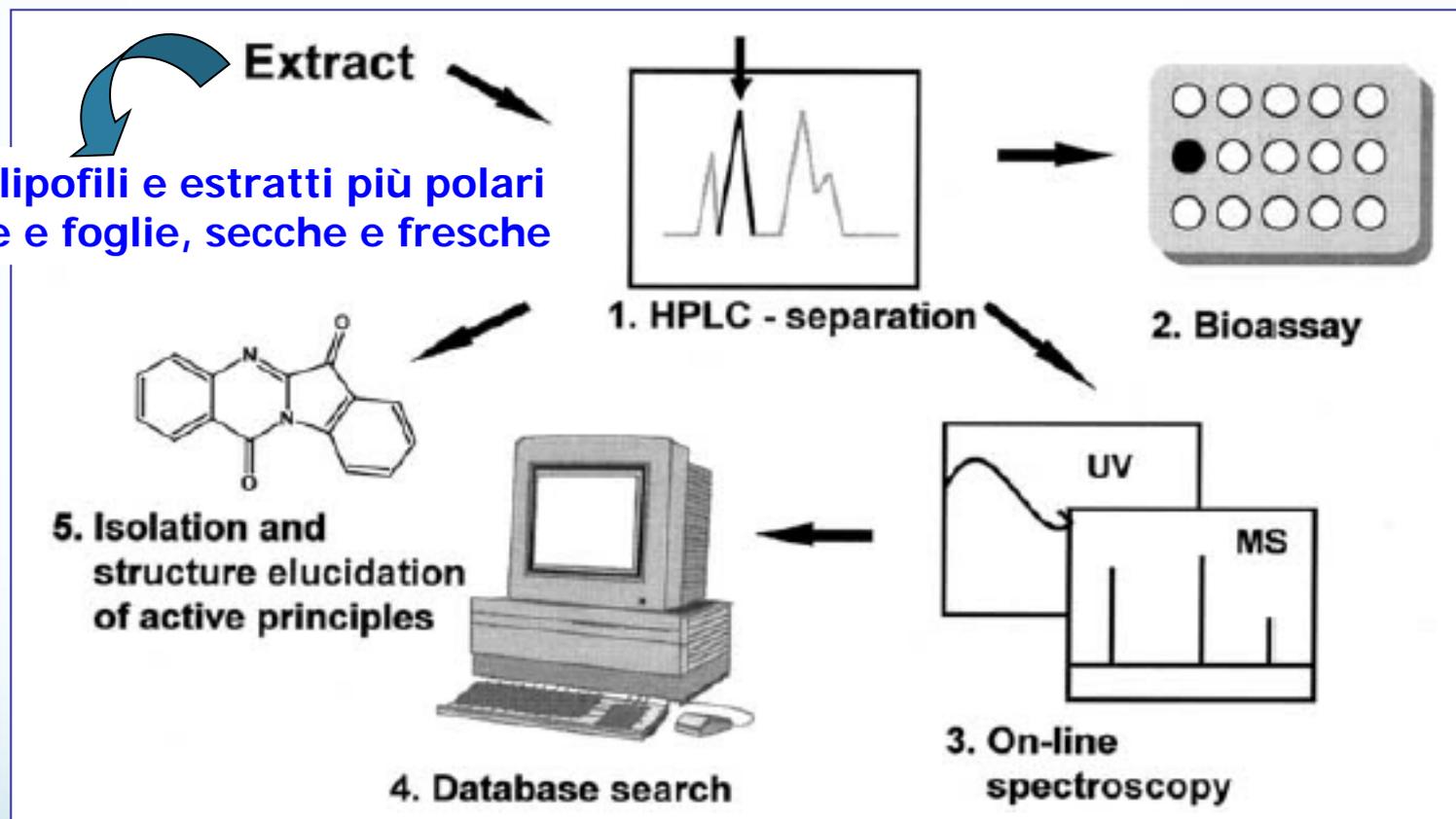
- originaria delle steppe del sud-est della Russia, fu introdotta nel resto dell'Asia, inclusa la Cina ed il Giappone.
- Farmacopea Cinese riporta monografia dedicata alle radici (Banlangen) e alle foglie (Daqingye) di *Isatis*, oltre a "indaco naturale" (Qingdai), una preparazione derivante da varie specie di indaco.
  - estratti di *Isatis* sono stati saggiati per l'attività antivirale, antifungina, antibatterica



**Individuati più di 100 metaboliti secondari :  
 derivati indolici (1-8), benzodiazepina (9),  
 pigmenti: indaco (10) e indirubina (11), indican (12) e isatano B (13),  
 glucosinolati**

## Motivazioni all'inizio del nuovo studio

- da secoli se ne fa uso medicinale in aree geografiche molto distanti tra loro
- esiste un filo comune nell'uso storico della pianta → specialmente associato a malattie infiammatorie.



Estratti lipofili e estratti più polari di radice e foglie, secche e fresche

5. Isolation and structure elucidation of active principles

4. Database search

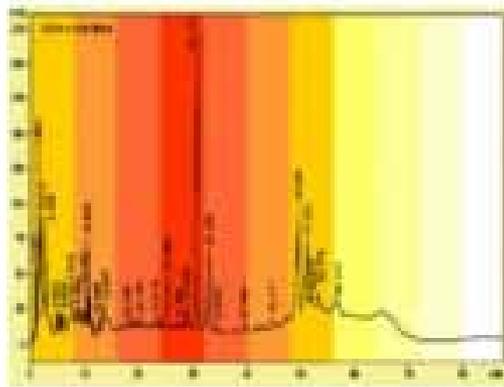
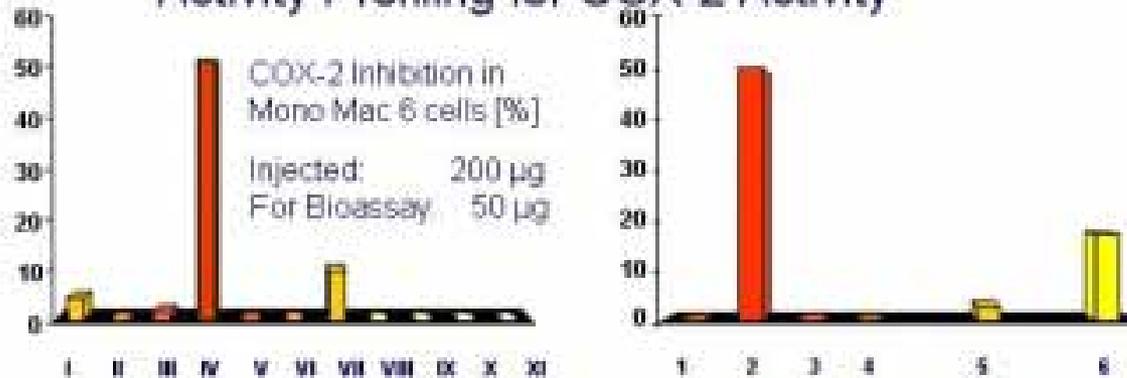
3. On-line spectroscopy

1. HPLC - separation

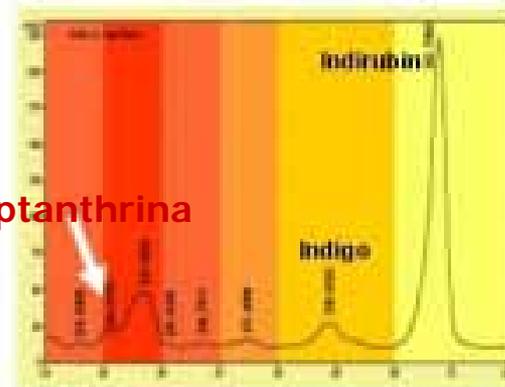
2. Bioassay

Separazione dell'estratto con HPLC analitico a gradiente e analisi delle frazioni raccolte on-line DAD e ESI-MS. Attraverso una valvola a tre vie, una porzione dell'effluente viene contemporaneamente frazionata in diverse frazioni da destinare anche ai saggi biologici.

## Activity Profiling for COX-2 Activity



tryptanthrina



Planta Med 67, 411-16 (2001)

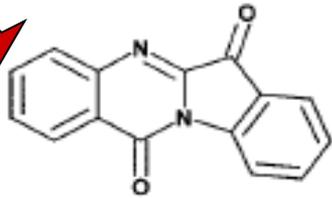
estratti lipofili ed estratti più polari, da radici e foglie, sia secchi che freschi, sono stati saggiati con 6 tipi diversi di test *in vitro* per l'attività antiinfiammatoria, che coinvolgono meccanismi diversi.

**Tryptanthrina** componente attivo, isolata nel 1980, come antifungino

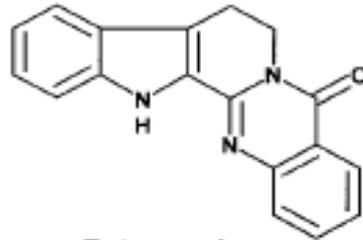
Doppio inibitore (COX e 5-LOX) con IC<sub>50</sub> 0.36 nM,

Attività 100 volte inferiore rispetto inibitori selettivi di riferimento

**Plant Alkaloids**

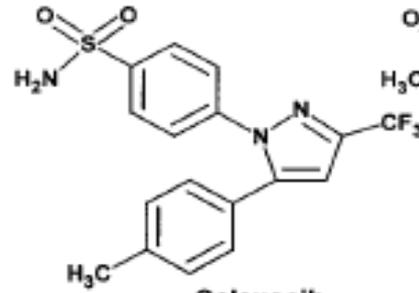


**Tryptanthrin**

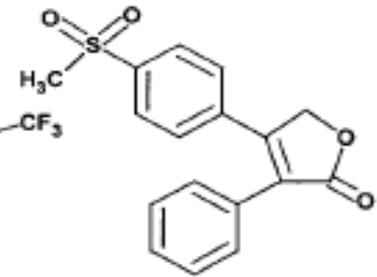


**Rutaecarpine**

**Carbo- and Heterocycles with Vicinal Aryl Substituents**

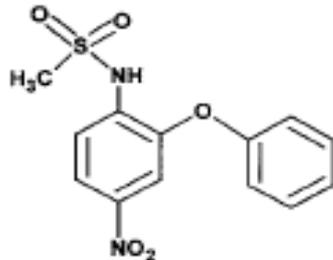


**Celecoxib**

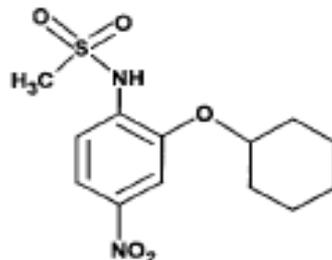


**Rofexocib**

**Diaryl or Aryl - Heteroaryl - Ether**

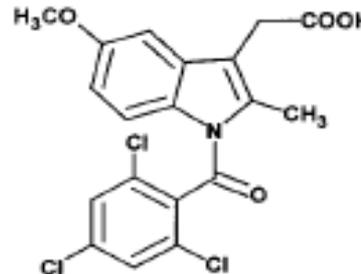


**Nimesulid**

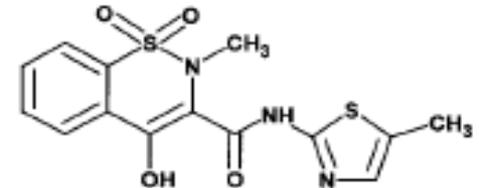


**NS - 398**

**Modifications of Classical NSAIDs and Others**

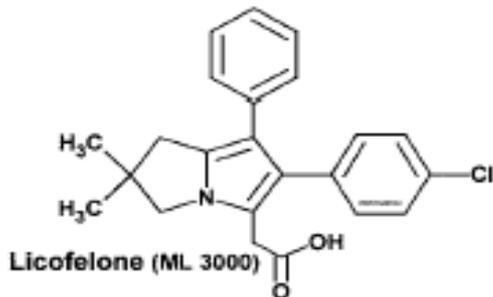


**L - 748780**



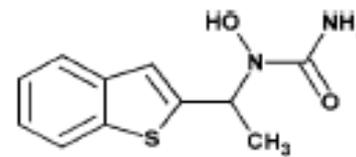
**Meloxicam**

**Dual COX / 5-LOX Inhibitor**



**Licofelone (ML 3000)**

**5-LOX Inhibitor**



**Zileuton**

Nessuna vicinanza strutturale con inibitori più noti, simile soltanto alla **rutaecarpina** da *Evodia rutaecarpa*, nota pianta cinese di uso tradizionale

**Il FITOCOMPLESSO** della pianta medicinale è costituito da un insieme di sostanze dotate di attività terapeutica evidente e conosciuta (**PRINCIPI ATTIVI**) e altre che collaborano e coadiuvano l'attività dei primi (**METABOLITI SECONDARI**), modulandone la farmacocinetica, l'assorbimento, il metabolismo, l'eliminazione e di conseguenza il profilo farmacologico.

L'attività di una pianta medicinale va considerata come il risultato dinamico e armonico di tutte le sostanze contenute nel **FITOCOMPLESSO**.

Ciò determina effetti non raggiungibili con l'impiego dei singoli principi attivi isolati, ma anche una complicità per la conferma farmacologica delle proprietà ed il loro dosaggio.

# OLII ESSENZIALI

## Analisi e caratterizzazione

La caratterizzazione fitochimica dell'olio essenziale si rende necessaria in quanto la sua complessa composizione può cambiare con:

- ✓ Specie/varietà considerata
- ✓ Parte della droga analizzata
- ✓ Chemotipo
- ✓ ambiente
- ✓ tecniche di coltivazione
- ✓ tecniche di estrazione
- ✓ conservazione del prodotto

di conseguenza può cambiare anche l'effetto biologico/farmacologico e quindi la sua destinazione d'uso finale



# PIANTE AROMATICHE: potenzialità e motivazioni all'uso

## PRINCIPI ATTIVI

olio essenziale  
flavonoidi  
mucillaggini  
polifenoli  
acidi organici  
amari  
vitamine  
enzimi

## CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE

aroma, odore  
sapore, colore

## CARATTERISTICHE MERCEOLOGICHE

freschezza, tenerezza  
% p.a.  
forma, confezione,  
informazioni sull'uso,  
estetica

**USO CONDIMENTARIO**  
uso culinario

**AROMATIZZAZIONE**  
cibi, bevande, dolci

**CONSERVAZIONE**  
alimenti

**INTEGRAZIONE DIETA**  
sali minerali, vitamine

**AZIONE SALUTISTICA**  
effetti fisiologici generali

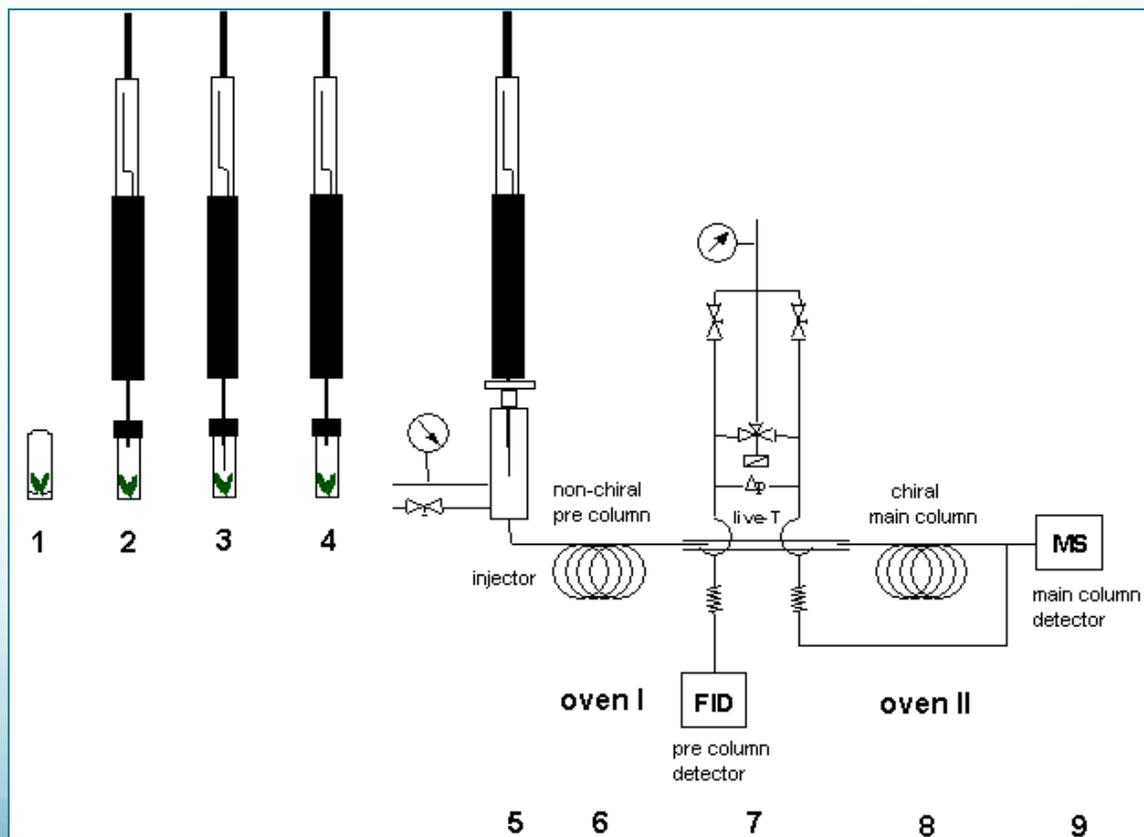
**IGIENE**  
ambiente e persona

**MEDICINALE**  
terapia  
automedicazione

# Metodiche analitiche



## Gas cromatografia-spettrometria di massa (GC-MS)



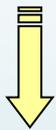


**TECNICHE DI  
ESTRAZIONE E ANALISI  
NUOVE TECNOLOGIE**

# TECNICHE ESTRATTIVE

## METODI TRADIZIONALI

- Estrazione in Soxhlet
- Macerazione
- Percolazione
- Turbo-estrazione
- Sonicazione



**Tempi lunghi e grandi  
quantità di solventi**

## METODI MODERNI

- Estrazione con fluidi supercritici (SFE)
- Estrazione assistita dalle microonde (MAE)
- Estrazione con solventi pressurizzati (PSE)
- Estrazione con liquidi ionici (IN)

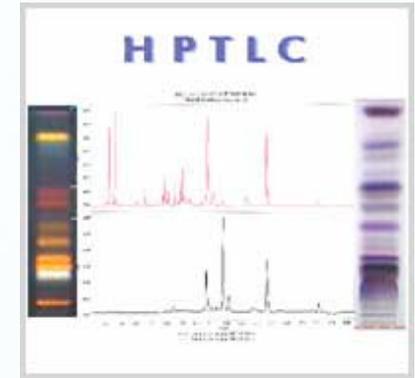


**Tecniche veloci, sviluppate per  
estrazioni da matrici solide**

# NUOVE TECNICHE ANALITICHE

## ✓ purificazione degli estratti

(tecniche HPTLC, LC-MS, UPLC)

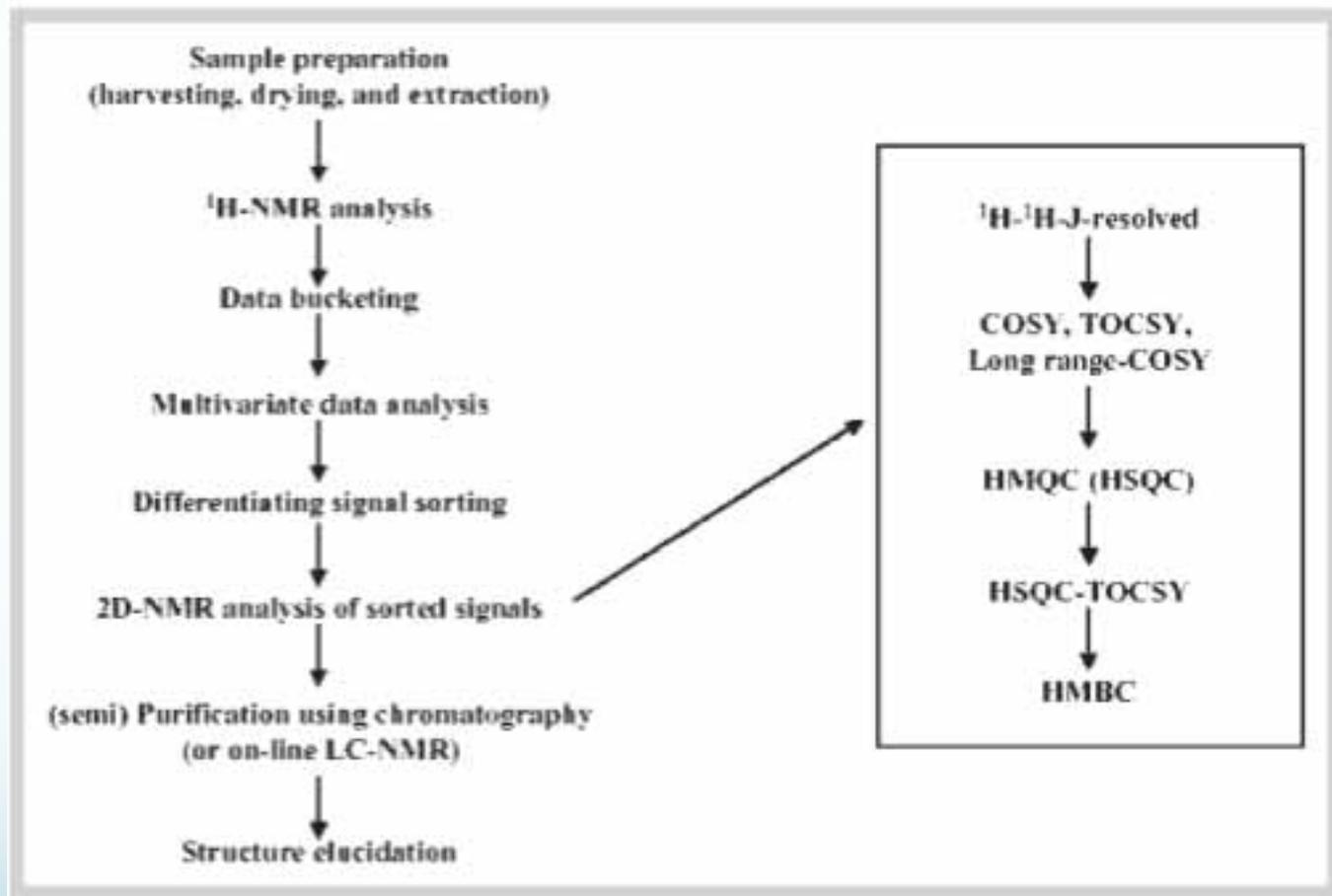


## ✓ identificazione e caratterizzazione strutturale dei composti isolati

(tecniche avanzate di NMR, GC, GC-MS, MS-MS)

## ✓ tecniche spettroscopiche NIR

- **metabolite analysis** (studio di specifici metaboliti secondari),
- **metabolite profiling** (studio di composti chimicamente correlati o di metaboliti secondari prodotti da specifiche vie biosintetiche)
- **metabolite fingerprinting** (studio completo dei metaboliti secondari presenti nel campione).



# Controllo di qualità

Il prodotto a base di estratto vegetale  
deve corrispondere  
a quanto riportato in etichetta



**Necessità di una corretta identificazione botanica delle piante utilizzate**

**Necessità di validazione delle metodiche per individuare il profilo cromatografico prodotto dai metaboliti secondari (fingerprint)**

Il confronto visivo tra il fingerprint del campione, dei campioni standard e di campioni di specie affini fornisce un metodo indispensabile per la valutazione della qualità dell'estratto

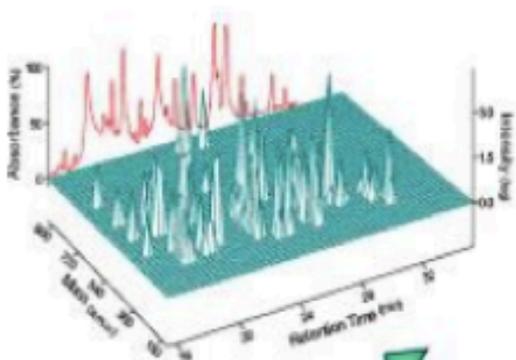


## **Sviluppo di metodi analitici per il riconoscimento sostanze naturali da piante medicinali e aromatiche**

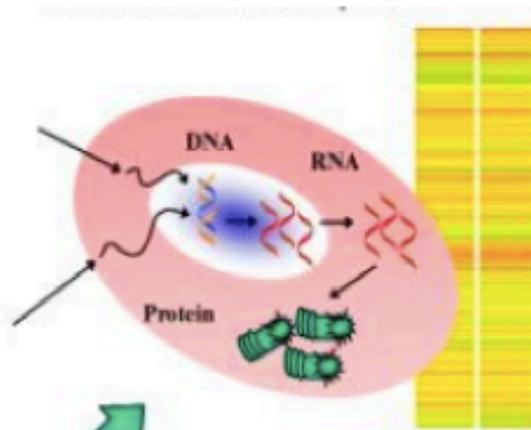
- Ø sviluppo e applicazione di metodiche di analisi quali-quantitativa per studiare la variabilità dei metaboliti in droghe vegetali e loro prodotti, in relazione a variabili quali la coltivazione, le tecniche di preparazione e lo stoccaggio.
- Ø sviluppo di tecniche di controllo qualità su materiale vegetale (piante officinali e aromatiche) basate sul “**metabolic profiling**” e su approcci di metabolomica.

## Tecnologie di screening efficaci per una rapida caratterizzazione delle proprietà farmacologiche

Analisi fitochimiche  
mediante LC/MS



Analisi della risposta dei  
prodotti bioattivi di origine vegetale



Quali sono le  
molecole bioattive?

Qual è il dosaggio  
ottimale?

Quali sono i target  
cellulari?

Quali effetti  
collaterali?



Test *in vitro* e *in vivo*)

# BIOTECNOLOGIE DELLE PIANTE MEDICINALI E AROMATICHE

## Attrattività delle Piante Aromatiche e Medicinali (PAM)

- micropropagazione
- biosintesi
- biotrasformazioni
- conservazione del germoplasma
- ingegneria genetica di piante superiori

# BIOTECNOLOGIE DELLE PIANTE OFFICINALI

## MOLTIPLICAZIONE *IN VITRO*



§ sistema di moltiplicazione vegetativa in condizioni controllate su substrato artificiale

§ Si basa sul principio della stimolazione ormonale dei meristemi preesistenti e sulla totipotenza

§ è il sistema più efficace per clonare grossi numeri di cellule vegetali e ottenere una propagazione massiva

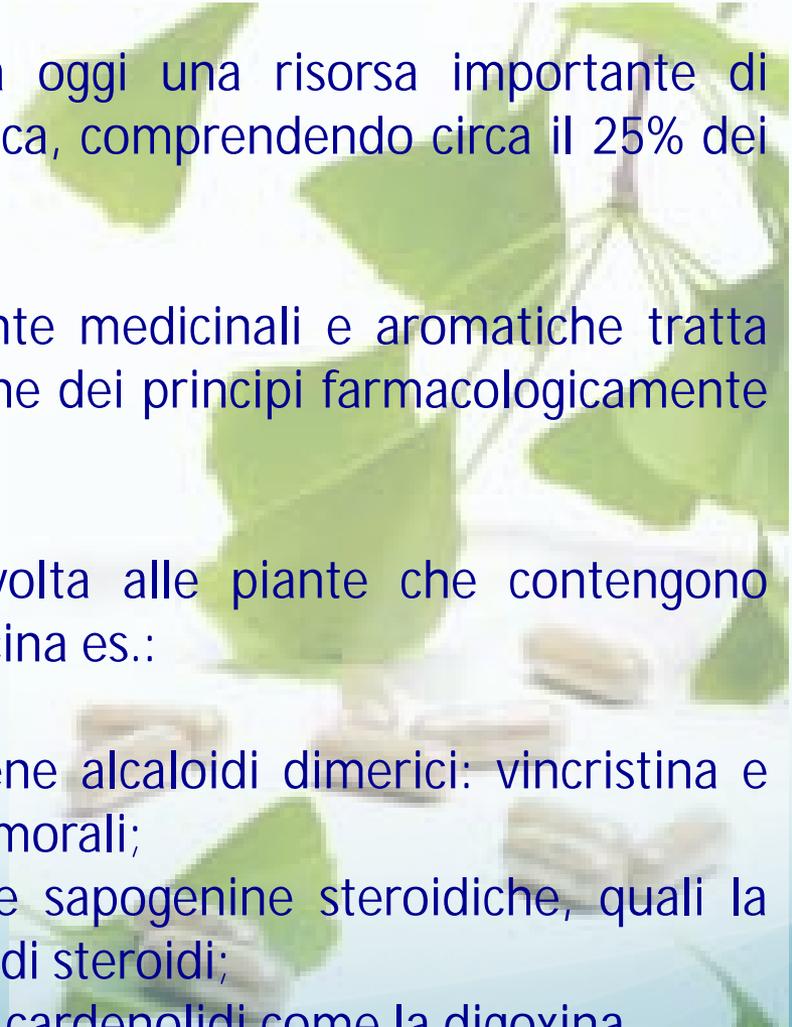
# PIANTE COME BIOFABBRICHE

Le piante medicinali sono ancora oggi una risorsa importante di materiale per l'industria farmaceutica, comprendendo circa il 25% dei farmaci prescritti.

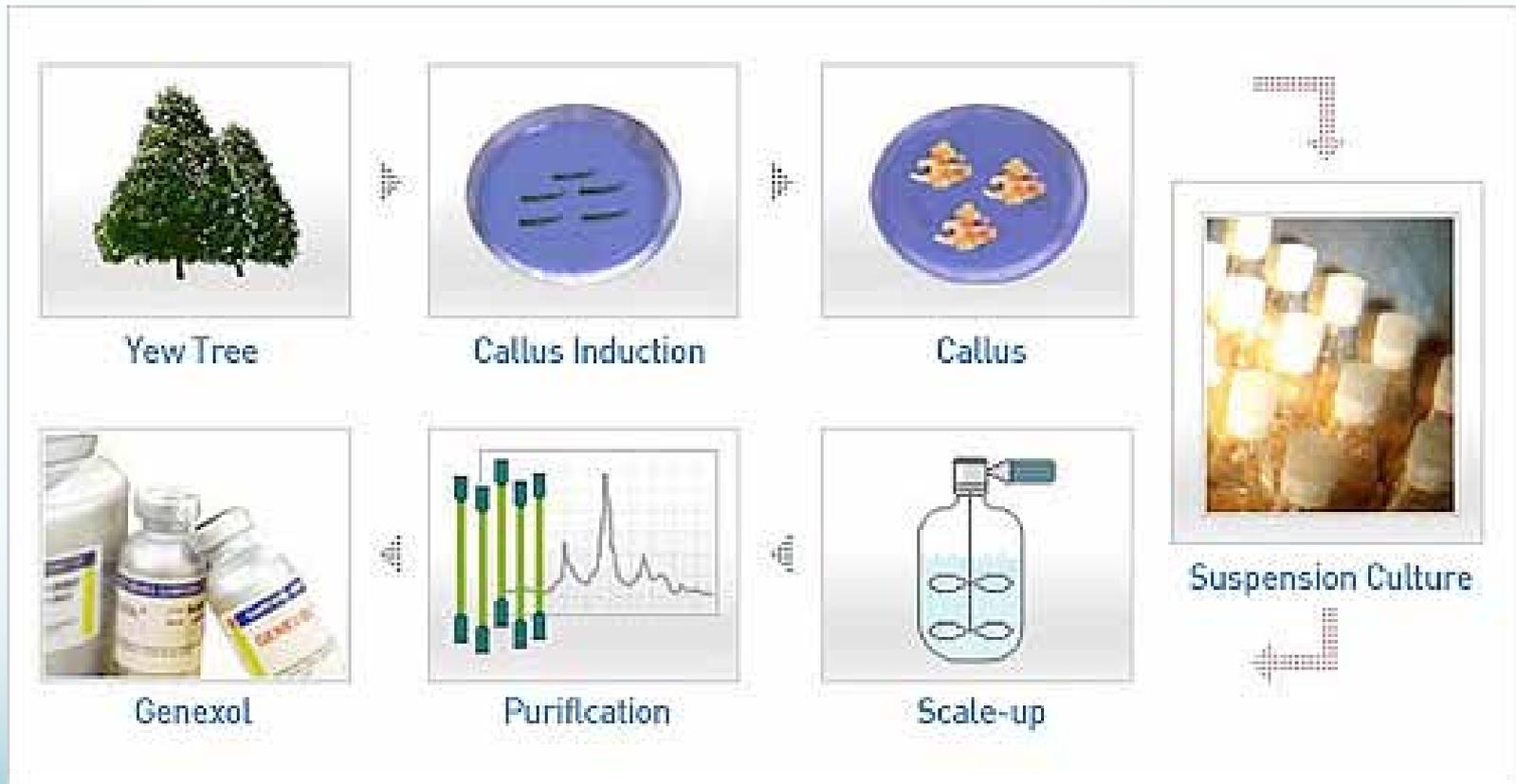
la > parte delle ricerche sulle piante medicinali e aromatiche tratta della produzione e biotrasformazione dei principi farmacologicamente attivi, attraverso colture di tessuti.

Un'attenzione speciale è stata rivolta alle piante che contengono composti utili e importanti in medicina es.:

- ⊃ *Catharanthus roseus* che contiene alcaloidi dimerici: vincristina e vinblastina, usati quali agenti antitumorali;
- ⊃ *Dioscorea deltoidea*, contenente sapogenine steroidiche, quali la diosgenina, usata per la produzione di steroidi;
- ⊃ oppure *Digitalis spp.*, contenenti cardenolidi come la digoxina.



# FILIERA BIOTECNOLOGICA: DALLA PIANTA AL PRODOTTO COMMERCIALE



# Produzioni farmaceutiche da “Vitro”

**Taxolo** : da *Taxus* spp., alcaloide diterpenico, agente anticancro

**Morfina e codeina**: da Papavero da oppio

(cell. Immobilizzate x biotrasformazione codeinone in codeina)

**Ginsenosidi**: radici di *Panax*, tonico

**Berberina**: alcaloide isochinolinico in *Coptis japonica* (radix)

(anticolesterolemico)

**Diosgenina**: precursore farmaci steroidei

**Camptotecina**: alcaloide antitumorale

**Vincristina e vinblastina**: alcaloidi dimerici antileucemici o

**Tanshinoni**: diterpeni chinoidi da *Salvia miltiorrhiza*

(contro angina pectoris ed ischemia)

**Podofilottossina**: ariltetralina, antitumorale precursore di etoposide

**Capsaicina**: additivo per cibi (pungente)

# COLORANTI VEGETALI

## SPECIE VEGETALI CONSENTITE DALLA LEGISLAZIONE EUROPEA ED ITALIANA PER L'ESTRAZIONE DI PIGMENTI PER ALIMENTI

### estrazione di betalaine

- **Bietola rossa** (*Beta vulgaris* L. var. *rubra*)

### estrazione di antociani

- **Carcadè** (*Hibiscus sabdariffa* L.);
- **Cavolo cappuccio rosso**  
(*Brassica oleracea* var. *capitata* L.)
- **Vite** (*Vitis vinifera*).

### estrazione di clorofille

- **Erba medica** (*Medicago sativa*);
- **Ortica** (*Urtica dioica* L. e *Urtica urens* L.);
- **Pomodoro** (*Lycopersicon esculentum* L.);
- **Spinacio** (*Spinacia oleracea* L.);
- **Tagete** (*Tagetes* spp.);
- **Vite** (*Vitis vinifera*).



### estrazione di carotenoidi

- **Annatto** (*Bixa orellana*);
- **Calendula** (*Calendula officinalis* L.);
- **Carota** (*Daucus carota*);
- **Curcuma** (*Curcuma longa* L.);
- **Erba medica** (*Medicago sativa*);
- **Ortica** (*Urtica dioica* L. e *Urtica urens* L.);
- **Peperone** (*Capsicum annum* L.);
- **Pomodoro** (*Lycopersicon esculentum* L.);
- **Tagete** (*Tagetes* spp).





# DOLCIFICANTI NATURALI

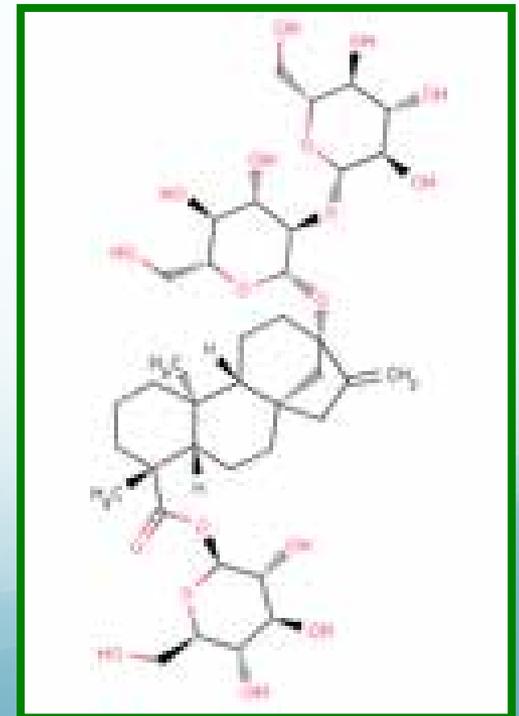
Rivalutazione della *Stevia rebaudiana*

potere dolcificante è circa 300 volte  
quello del saccarosio

Zero calorie

Indice glicemico nullo

stevioside



# COSMETICI NATURALI

**Lipidi vegetali: olii e burri**

**Mucillagini**

**Aromi e profumi**

**Coloranti naturali**

Studi di formulazione, penetrabilità, biodisponibilità



# ESTRATTI DI PIANTE OFFICINALI COME INSETTICIDI/ERBICIDI/ANTIMICROBICI NATURALI

## Punti di forza

- ♣ La maggior parte delle molecole di origine vegetale ad azione insetticida non sono tossiche per l'uomo, gli animali e gli artropodi utili
- ♣ Queste molecole sono caratterizzate da bassa persistenza
- ♣ Gli estratti vegetali hanno spesso più di un principio attivo, caratteristica che non favorisce l'insorgere di resistenze nei fitofagi
- ♣ Possibilità di utilizzo in agricoltura biologica

## Punti di debolezza

- ♣ Mancata standardizzazione delle procedure estrattive e di formulazione
- ♣ La bassa persistenza può dare problemi nella conservazione a causa della rapida biodegradabilità del prodotto stesso
- ♣ Problematiche per la registrazione dei prodotti commerciali
- ♣ Rapporto costo-beneficio non sostenibile nel breve periodo

## Opportunità

- ♣ Sempre maggiore richiesta da parte della società e dei consumatori di prodotti "sani" privi di residui chimici
- ♣ Crescente diffusione della pratica dell'agricoltura biodinamica
- ♣ Le nuove normative europee hanno ridotto notevolmente il numero di principi attivi ammissibili in agricoltura biologica e convenzionale

## Minacce

- ♣ Interazioni complesse delle molecole vegetali con l'ambiente con conseguente difficoltà nell'analisi dell'efficacia
- ♣ Alternativa, per ora, economicamente poco vantaggiosa rispetto ai fitofarmaci di sintesi



SOCIETÀ ITALIANA DI FITOCHIMICA  
SCIENZA DELLE PIANTE MEDICINALI, ALIMENTARI E DA PROFUMO

## PALESTRA GIOVANI- SCUOLA SIF- 2014

14.30-14.45

**Francesco Pio Prencipe, Federica Pellati, Stefania Benvenuti**

*Sviluppo di nuove metodologie di estrazione e analisi di Echinacea pallida (Nutt.) Nutt. e valutazione della sua attività biologica*

14.45-15.00

**Roberta Tardugno, Antonella Spagnoletti, Gianni Sacchetti, Federica Pellati, Stefania Benvenuti**

*Cedrelopsis grevei H. Baillon: caratterizzazione fitochimica e attività biologica dell'olio essenziale*

15.00-15.15

**Federica Pellati, Francesco Pio Prencipe, Virginia Brighenti, Roberta Tardugno, Stefania Benvenuti**

*Nuove metodologie basate sulla tecnologia fused-core per l'analisi HPLC di prodotti naturali*

15.15-15.30

**Virginia Brighenti, Federica Pellati, Francesco Pio Prencipe, Renato Bruni, Stefania Benvenuti**

*Sviluppo di metodologie analitiche innovative per il metabolite fingerprinting dei componenti attivi di Humulus lupulus L.*

15.30-15.45

**G. Pagliuca, F.R. Gallo, G. Multari, G. Palazzino, M. Nicoletti**

*Chemical characterization and determination of natural dyes in different dyeing botanical species by HPTLC, HPLC and NMR for the quality control of cosmetic products.*

15.45-16.00

**Laura Mattioli, Marina Perfumi**

*Rhodiola rosea L.: potenzialità terapeutica nel trattamento della dipendenza da diverse droghe d'abuso*



SOCIETÀ ITALIANA DI FITOCHIMICA  
SCIENZA DELLE PIANTE MEDICINALI, ALIMENTARI E DA PROFUMO

## PALESTRA GIOVANI- SCUOLA SIF- 2014

9.00-9.15

**Antonella Spagnoletti, Gianni Sacchetti, Alessandro Grandini, Damiano Rossi, Matteo Radice, Massimo Tacchini, Laura Scalvenzi, Alessandra Guerrini**

*Caratterizzazione chimica e profilo di attività biologica di due oli essenziali amazzonici (Ecuador): Hedyosmumspruceie Myrciafallax*

9.15-9.30

**Giovanni Appendino, Federica Pollastro, Orazio Tagliatela-Scafati, Luciano De Petrocellis, Vincenzo Di Marzo**

*Ambrosia artemisii folia, un pericoloso bioinquinante*

9.30-9.45

**Silvia Giovanelli, Pierluigi Cioni, Giulia Giusti, Guido Flamini, Pietro Minissale, Luisa Pistelli**

*Profilo aromatico e composizione dell'olio essenziale di tre campioni di Rhuscoriaria L. semi raccolti in Sicilia*

9.45-10.00

**Mele G., Bisio A., Parricchi A., Fedele E., Pittaluga A., Olivero G., Grilli M., Pronzato R., Marchi M., De Tommasi N.**

*A new octaprenylhydroquinone from Sarcotragus spinosulus and evaluation of the pharmacological activity on acetylcholine and glutamate release in the rat Central Nervous System.*

10.00-10.15

**Gilda D'Urso, Luigi d'Aquino, Cosimo Pizza, Paola Montoro.**

*Approccio metabolomico per la tipizzazione di frutti di Fragaria vesca attraverso LC-ESI-ORBITRAP-FT-MS*

10.15-10.30

**Fabio Cerasa, Laura Santagostini, Guido Flamini, Elisabetta Caporali, Marcello Iriti, Gelsomina Fico.**

*La riscoperta del luppolo in Italia: studi morfologici e fitochimici*

10.30-10.45

**Clizia Guccione, Maria Camilla Bergonzi, Anna Rita Bilia**

*Citrus peel: development and optimization of an analytical method for the quality control.*



SOCIETÀ ITALIANA DI FITOCHIMICA:  
SCIENZA DELLE PIANTE MEDICINALI, ALIMENTARI E DA PROFUMO

## PALESTRA GIOVANI- SCUOLA SIF- 2014

11.20-11.35

**A. Parricchi**, A. Bisio, G. Mele, A.M. Schito, F. Dal Piaz, N. De Tommasi

*Antimicrobial activity and two new clerodane diterpenoids from the exudate of the aerial parts of Salvia buchananii Hedge.*

11.35-11.50

**Chiara Toniolo**, Marcello Nicoletti, Giandomenico Ardizzone, Antonella Di Sotto, Daniele Ventura, Edoardo Casoli

*Costa Concordia disaster: environmental impact from phytochemical point of view*

11.50-12.05

**F. Accioni**, F. Carboni, A. Carta, L. Burrari, M. Nieddu

*Consumo di bevande contenenti caffeina tra gli adolescenti sardi.*

12.05-12.20

**Giulia Gigliarelli**

*Analisi fitochimica dell'estratto metanolico di Bursera microphylla A. Gray*

12.20-12.35

**Valeria Deiana**, Francesco Deligia, María Gómez-Cañas, Moisés García Arencibia, Javier Fernández Ruiz, Gabriele Murineddu, Gerard Aimè Pinna

*Synthesis and biological evaluation of tricyclic pyrazole-3-carboxamides containing cycloalkyl as novel cannabinoid receptor ligands*

**Investire e sostenere la ricerca scientifica!**

**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE**



**[luisa.pistelli@farm.unipi.it](mailto:luisa.pistelli@farm.unipi.it)**

