



G.A.L. Golfo di Castellammare soc. cons. a r.l.  
Via Porta Stella, 49 - Alcamo (TP)  
Tel./Fax 0924 26090  
[www.galgolfodicastellammare.it](http://www.galgolfodicastellammare.it)  
[info@galgolfodicastellammare.it](mailto:info@galgolfodicastellammare.it)  
[galgolfodicastellammare@pec.it](mailto:galgolfodicastellammare@pec.it)

Mango e Litchi. Una sfida per il futuro

PROGETTO OPERATIVO N° 17/2015 MISURA 313 B



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO REGIONALE  
DELL'AGRICOLTURA, DELLO SVILUPPO RURALE  
E DELLA PESCA MEDITERRANEA



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



FONDO EUROPEO AGRICOLO  
PER LO SVILUPPO RURALE:  
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI

# *Mango e Litchi Una sfida per il futuro*

*a cura di  
Chiara Ferrarella*





## PROGETTO OPERATIVO N° 17/2015

MISURA 313 B

# *Mango e Litchi* *Una sfida per il futuro*

*a cura di*  
*Chiara Ferrarella*

Finito di stampare:  
Dicembre 2015  
da Graficamente di Gaetano Leone - Alcamo

ISBN: 9788894111354

**“Lo sviluppo delle colture sub tropicali  
nel territorio del Gal Golfo di Castellammare”**

Atti del Convegno  
Balestrate, 14 Settembre 2015



FONDO EUROPEO AGRICOLO  
PER LO SVILUPPO RURALE:  
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



REGIONE SICILIANA  
ASSESSORATO REGIONALE  
DELL'AGRICOLTURA, DELLO SVILUPPO RURALE  
E DELLA PESCA MEDITERRANEA



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



Asse 4 - Attuazione  
dell'approccio Leader  
Reg. CE 1698/2005



**TEMPO DI MANGO E DI LITCHI**



P.O. n° 17 "Il Mango e il Litchi"

## TEMPO DI MANGO E DI LITCHI

Convegno  
Lo sviluppo delle colture  
sub Tropicali nel territorio  
del GAL Golfo di Castellammare

**Saluti:**  
Salvatore Milazzo - *Sindaco di Balestrate*

**Interventi**  
Salvatore Ferrara - *Assessore allo Sviluppo Economico di Balestrate*  
Giuseppe Spartà - *Dirigente Usa Trapani*  
Vittorio Farina - *Docente Coltivazioni Arboree Università di Palermo*  
Michela Giuliana - *Docente Dipartimento di Scienze e Tecnologie  
Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche*  
Antonella D'Anneo - *Docente Dipartimento di Scienze e Tecnologie  
Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche*

**Conclusioni**  
Pietro Puccio - *Presidente del Gal Golfo di Castellammare*

**Balestrate, 14 Settembre 2015 ore 17:30 - Hotel Marina Holiday**



## **Il sostegno e il miglioramento delle coltivazioni sub-tropicali in Sicilia traggono vantaggio dallo studio e dalla promozione delle loro proprietà nutrizionali**

*Proff. Giuseppe Calvaruso, Michela Giuliano, Marianna Lauricella, Antonella D'Anneo  
Università degli Studi di Palermo,  
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche.*

Negli ultimi decenni si è assistito a un continuo progresso scientifico in ambito nutrizionale che ha trovato le sue basi da una parte nella scoperta dei principi nutritivi contenuti negli alimenti e dall'altra nell'elaborazione di precise linee guida a larga diffusione.

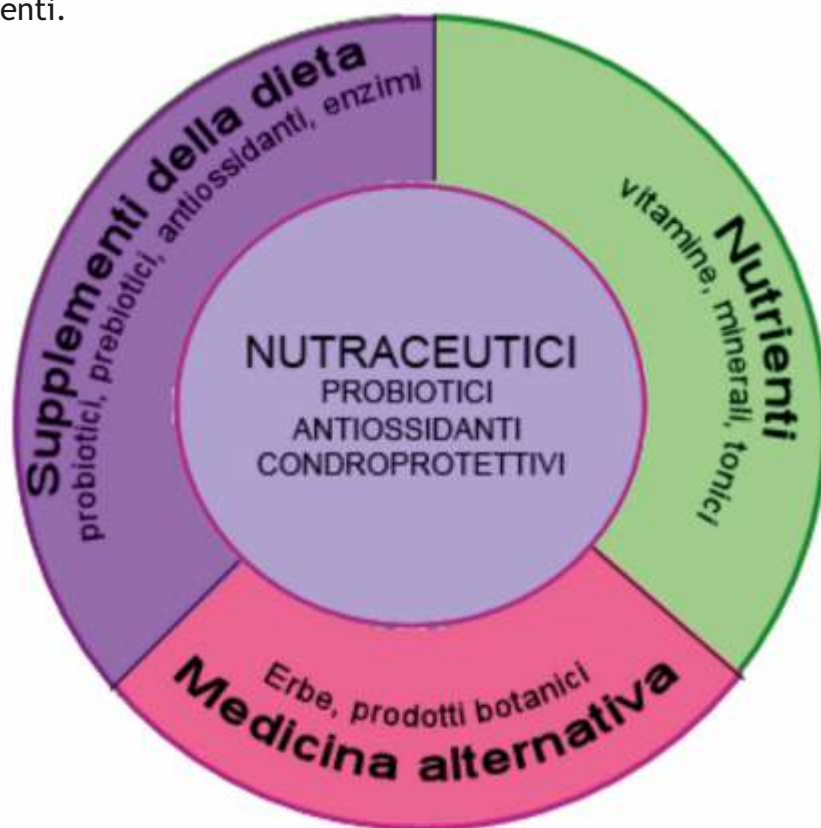
Un'inadeguata alimentazione, infatti, oltre a incidere sul benessere psico-fisico, rappresenta uno dei principali fattori di rischio per l'insorgenza di numerose patologie croniche.

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) il rischio di insorgenza di malattie cardiovascolari, metaboliche e di alcuni tumori si abbassa considerevolmente grazie a una corretta e sana alimentazione.



Ciò ha contribuito, in tempi più recenti, allo sviluppo di una nuova disciplina, la nutraceutica, che studia il ruolo che sostanze presenti in natura possono avere nella cura e nella prevenzione di alcune patologie. Esempi di nutraceutici sono i probiotici, gli antiossidanti, gli acidi grassi polinsaturi (omega-3, omega-6), le vitamine e alcuni complessi enzimatici. Di norma, queste sostanze vengono utilizzate per prevenire le malattie croniche, migliorare lo stato di salute, ritardare il processo di invecchiamento e aumentare l'aspettativa di vita.

I nutraceutici possono essere assunti con gli alimenti naturali che li contengono, oppure come cibo arricchito di uno specifico principio. Possono essere assunti anche sotto forma di integratori alimentari in formulazioni liquide, in compresse o capsule. Interessante è l'osservazione che gli effetti additivi e sinergici indotti dalla miscela complessa di sostanze fitochimiche presenti in frutta e verdura non possono essere mimati dall'uso di integratori di micronutrienti.



Nella società moderna vi è un crescente interesse nella ricerca di nuove molecole bio-attive contenute nei vegetali da utilizzare tanto nell'industria alimentare che farmaceutica. Gli alimenti vegetali rappresentano ottime fonti di nutrienti essenziali in quanto contengono numerose sostanze fitochimiche, quali composti fenolici e flavonoidi, che contribuiscono a mantenere il consumatore in

buona salute. In particolare, grande attenzione è rivolta ai nutrienti capaci di contrastare una condizione di stress ossidativo. Un certo numero di specie reattive dell'ossigeno, o ROS, tra cui anione superossido, idrossile e perossido di idrogeno, sono prodotti nell'organismo umano da numerosi sistemi enzimatici. Questi derivati dell'ossigeno, fortemente reattivi, sono associati a patologie quali cancro, malattie cardiovascolari, invecchiamento e malattie neurodegenerative.

Il consumo di sostanze di origine vegetale favorisce l'assimilazione di composti con capacità antiossidante che neutralizzano la sovrapproduzione delle specie reattive dell'ossigeno, svolgendo in tal modo un ruolo protettivo.

Recentemente, un'iniziativa degna di nota ha consentito lo sviluppo in Sicilia di nuove coltivazioni, come quelle di area subtropicale - quali mango (*Mangifera indica* L.) e litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) - che trovano condizioni pedoclimatiche locali favorevoli e possono essere sicuramente più redditizie rispetto alle coltivazioni arboree classiche. Un percorso virtuoso di questo tipo deve essere affiancato dalla valorizzazione del prodotto e dal sostegno alla sua commercializzazione.

### **Il Mango: caratteristiche nutrizionali**

La *Mangifera indica* è una pianta arborea appartenente alla famiglia delle Anacardiaceae. La pianta, originaria dell'Asia meridionale dove viene coltivata da oltre 4.000 anni, è una sempreverde, a rapido accrescimento e molto longeva. Ha un portamento eretto, molto vigoroso con chioma ampia e una proiezione quasi circolare. Ha la corteccia liscia, di colore grigiastro, e presenta canali resiniferi. Le foglie sono perenni, di colore verde intenso, appuntite e lucide, mentre i fiori sono portati in una "infiorescenza a pannocchia" che si forma all'apice dei rami.

Nelle regioni tropicali la pianta riesce a raggiungere altezze di 30-40 metri, mentre nelle aree subtropicali la velocità di accrescimento è sensibilmente ridotta.

In Sicilia l'introduzione delle coltivazioni di mango risale agli inizi degli anni '80. Tuttavia, dopo un iniziale entusiasmo, la sua coltivazione è rimasta limitata solo a poche aree del panorama agricolo siciliano anche a causa della mancanza di un'adeguata richiesta di mercato. È solo a partire dagli anni 2000 che la coltura riesce ad affermarsi in Sicilia, dove in alcune zone ha preso il posto di agrumeti abbandonati, mentre, in altre, ha catturato l'interesse degli agricoltori per il

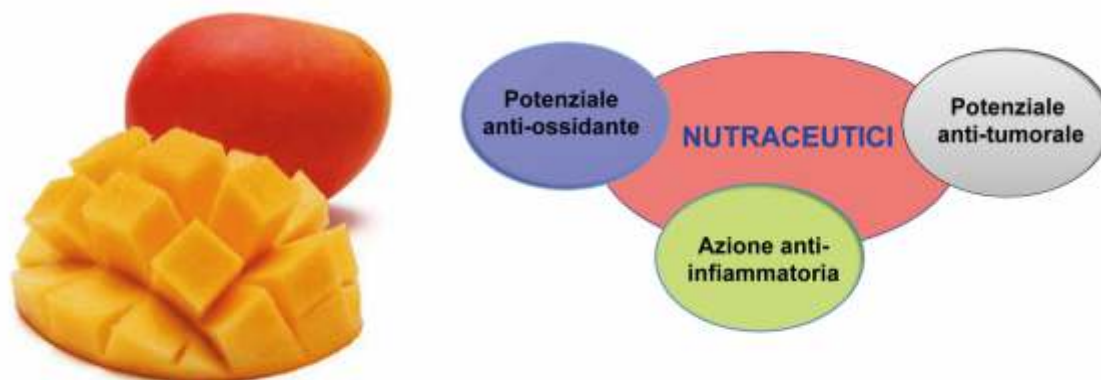


profumo intenso del frutto, la sua polpa carnosa e, soprattutto, l'alta redditività. Oggi in Sicilia si contano manghetti a Balestrate, Acireale, Solarino e nella zona che va da Caronia a Milazzo, dove le condizioni pedo-climatiche locali ne hanno consentito l'insediamento.



*Figura 1 - Frutto di Mangifera indica*

In questo percorso strategico di valorizzazione di nuove colture subtropicali in Sicilia non si può non tener conto delle potenzialità nutraceutiche dei frutti di mango. Tra queste proprietà si annoverano l'azione anti-ossidante, l'azione anti-infiammatoria e il potenziale anti-tumorale.



*Figura 2 - Proprietà delle sostanze nutraceutiche*

## Potenziale antiossidante

L'importanza delle sostanze con proprietà antiossidanti risiede nella loro capacità di rimuovere i radicali liberi dell'ossigeno (ROS), molecole estremamente reattive capaci di ossidare un gran numero di atomi e molecole organiche. Le specie radicaliche possono avere differente origine esogena ed endogena (riassunte nello schema in Fig. 3). I radicali liberi colpiscono soprattutto componenti della cellula quali lipidi, proteine e acidi nucleici (DNA e RNA), causando, se non rimossi da opportuni sistemi enzimatici, un collasso delle funzioni cellulari. Una dieta che preveda anche l'assunzione di vegetali consente un adeguato apporto di sostanze antiossidanti (vitamina C, vitamina E, beta-carotene, polifenoli, bioflavonoidi, pigmenti vari, glutazione, selenio, Q10 ecc.) e può prevenire i danni da radicali liberi che, come è noto, possono concorrere all'invecchiamento e all'insorgenza di patologie quali cancro, aterosclerosi, infarto del miocardio e diabete.

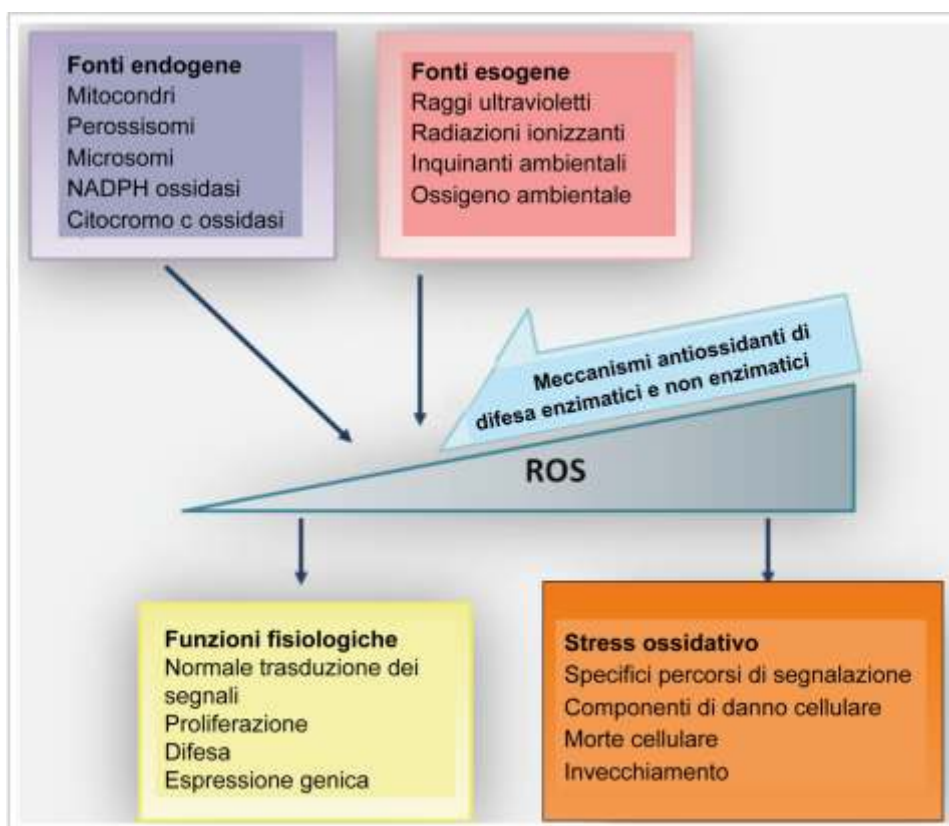


Figura 3 - Meccanismi di produzione dei radicali liberi e sistemi antiossidanti di difesa enzimatica

Proprietà antiossidanti sono state evidenziate nel frutto di mango, una drupa che, a maturazione, presenta colore verde pallido, giallo arancio o rosso in

dipendenza della cultivar. Tale frutto ha una lunghezza variabile da 5 a 20 cm; il peso può arrivare anche a 1 Kg, ma normalmente è compreso tra 350-800 grammi. Il sapore è gradevole, avendo un alto tenore in zuccheri. Il mango è molto energetico ed è ricco di nutrienti come carboidrati, minerali, acidi organici, proteine, acidi grassi essenziali ( $\omega 3$  e  $\omega 6$ ).

<b>Nutrienti (Unità')</b>	<b>100 g di polpa</b>
Acqua (g)	81.71
Energia (kcal)	65.00
Proteine (g)	0.51
Lipidi totali (g)	0.27
Carboidrati (g)	17.00
Fibre presenti (g)	1.80

*Figura 4 - Macronutrienti contenuti nel frutto del mango*

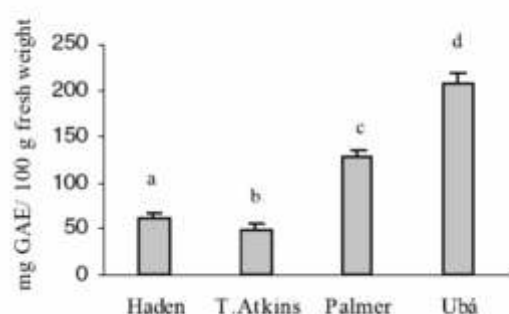
Il frutto contiene anche sostanze anti-ossidanti ( $\alpha$ - e  $\beta$ -carotene, luteina), polifenoli (quercetina, acido gallico, acido caffeico, catechine, mangiferina, tannini) e vitamine (A, C e D). Il frutto gode inoltre di proprietà diuretiche, lassative e rinfrescanti.

Calcio, Ca (mg)	10.00
Ferro, Fe (mg)	0.13
Magnesio, Mg (mg)	9.00
Fosforo, P (mg)	11.00
Potassio, K (mg)	156.00
Sodio, Na (mg)	2.00
Zinco, Zn (mg)	0.04
Rame, Cu (mg)	0.11
Manganese, Mn (mg)	0.027
Vitamina C (mg)	27.70
Tiamina (mg)	0.058
Riboflavina (mg)	0.057
Niacina (mg)	0.584
Acido pantotenico (mg)	0.160
Vitamina B6 (mg)	0.134
Folato (mg)	14.00
Vitamina A (IU)	3894
Vitamina E (mg)	1.120

*Figura 5 - Contenuto di micronutrienti in 100 gr di polpa di mango*

Studi recenti condotti su diverse cultivar di mango (Haden, Palmer, Tommy Atkins e Ubà) hanno messo in evidenza che la polpa del frutto è ricca di tre componenti con potenziale antiossidante (polifenoli, carotenoidi e acido ascorbico) (Plant Foods Hum Nutr 2007, 62:13-17). Tra le varie cultivar analizzate è stato osservato che la varietà Ubà è caratterizzata da un maggior contenuto di polifenoli. La varietà Palmer mostra invece un contenuto intermedio, mentre le varietà Haden e Tommy Atkins presentano i valori più bassi.

#### Contenuto di equivalenti di ac. gallico (GAE)



#### Contenuto di caroteneni

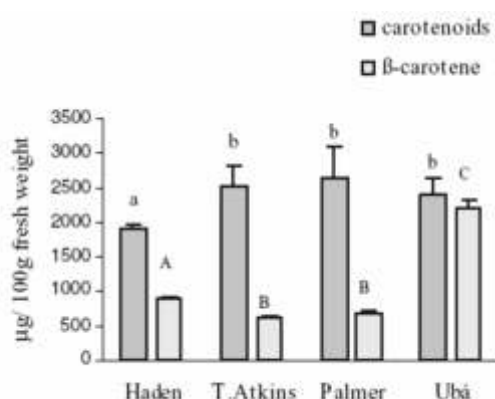


Figura 6 - Contenuto di anti-ossidanti in diverse cultivar di mango (adattato da: Plant Foods Hum Nutr 2007, 62: 13-17)

### Potenziale antinfiammatorio

Le patologie infiammatorie croniche del tratto gastro-intestinale hanno oggi una considerevole diffusione. Esse sono associate alla riduzione della qualità della vita e ad un incrementato rischio di cancro al colon-retto. Sebbene l'esatta eziologia di queste patologie non sia del tutto nota, è accertato che alla base vi è una eccessiva produzione di citochine pro-infiammatorie conseguente all'instaurarsi di una condizione di stress ossidativo. Numerosi studi hanno dimostrato la correlazione inversa tra rischio di sviluppo di tali patologie e assunzione di vegetali, mentre una correlazione diretta vi è con l'assunzione di carne e di acidi grassi saturi.

La mangiferina, un componente glucosilxantone presente nel frutto e nelle foglie di mango, manifesta attività antinfiammatoria in modelli sperimentali murini di colite ulcerosa probabilmente grazie alla sua capacità di bloccare i fattori trascrizionali responsabili della produzione delle citochine pro-infiammatorie. Questi effetti si manifestano quando gli animali vengono alimentati per giorni con mangiferina prima dell'induzione sperimentale dello stato infiammatorio.

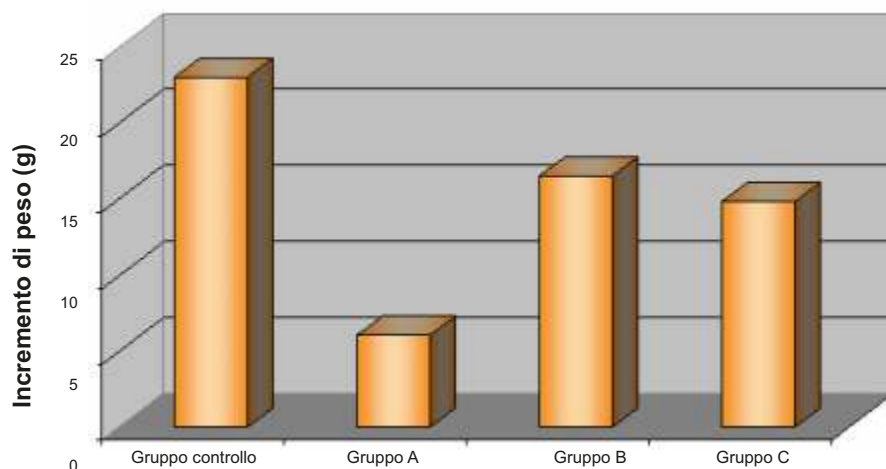


Figura 7 - Effetti sulla variazione di peso conseguente all'induzione di colite in modelli sperimentali murini. Gruppo A con stato infiammatorio indotto; gruppi B e C cotrattati o pretrattati con mangiferina (adattato da: World J Gastroenterol. 2010, 16: 4922)

In tali modelli di colite un altro valido marker del processo infiammatorio è l'accorciamento del colon. Nei modelli murini trattati con solfato di sodio destrano (che induce lo stato infiammatorio) si osserva, dopo 7 giorni di trattamento, un significativo accorciamento della lunghezza del colon (gruppo A:  $14.1 \pm 0.1$  cm) rispetto al gruppo controllo non trattato ( $17.4 \pm 0.2$  cm). In entrambi i gruppi pre- e cotrattati (C e B), l'estratto di mango contrasta l'accorciamento del colon.

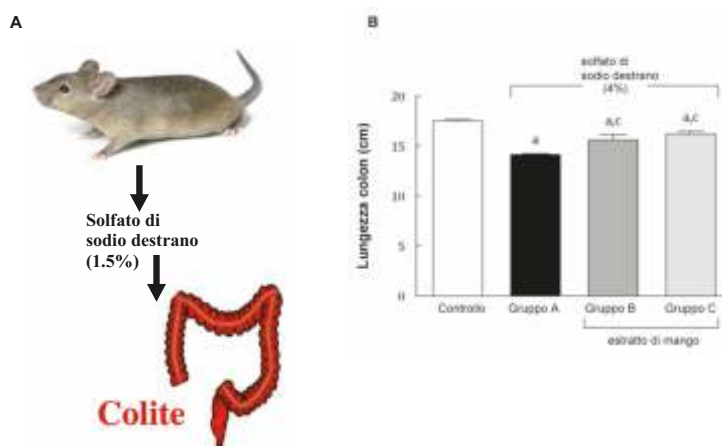


Figura 8 - Effetto degli estratti di mango in modelli murini di colite (adattato da: World J Gastroenterol 2010, 16: 4922)

### Potenziale antitumorale

Altri studi hanno inoltre mostrato proprietà anticancro degli estratti di mango.

In generale l'azione anti-tumorale risiede nella capacità che alcune sostanze hanno di inibire il tasso proliferativo delle cellule tumorali, indurne la morte



anche in popolazioni cellulari resistenti e inibirne il potenziale metastatico.

Alcuni studi hanno mostrato che l'estratto in etanolo del nocciolo di mango esplica una chiara azione citotossica in cellule di carcinoma mammario (MCF7 e MDA-MB231) mentre la sua azione è piuttosto scarsa in cellule normali di epitelio mammario (BMC Compl Altern Med 2014, 14:199). L'estratto infatti riduce la vitalità delle cellule tumorali in modo dose-dipendente mostrando un effetto sia in cellule estrogeno positive (MCF7) che in quelle estrogeno negative (MDA-MB231).

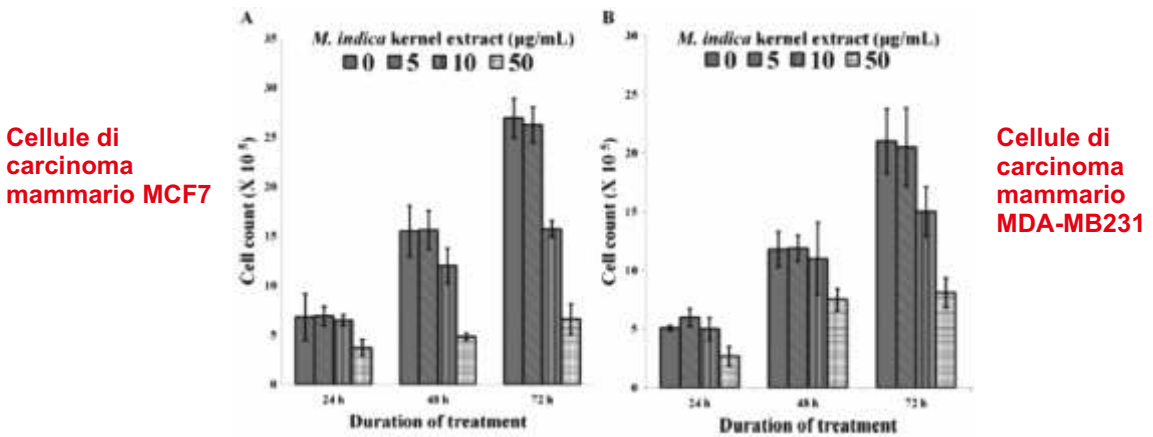


Figura 9 - Potenziale anti-tumorale del mango (adattato da: BMC Compl Altern Med 2014, 14:199-208)

Alcuni esperimenti preliminari condotti nel nostro laboratorio utilizzando estratti idro-alcolici di mango hanno evidenziato, già dopo 24 h di trattamento, una chiara attività antiproliferativa anche in cellule di carcinoma coloretale HT-29.

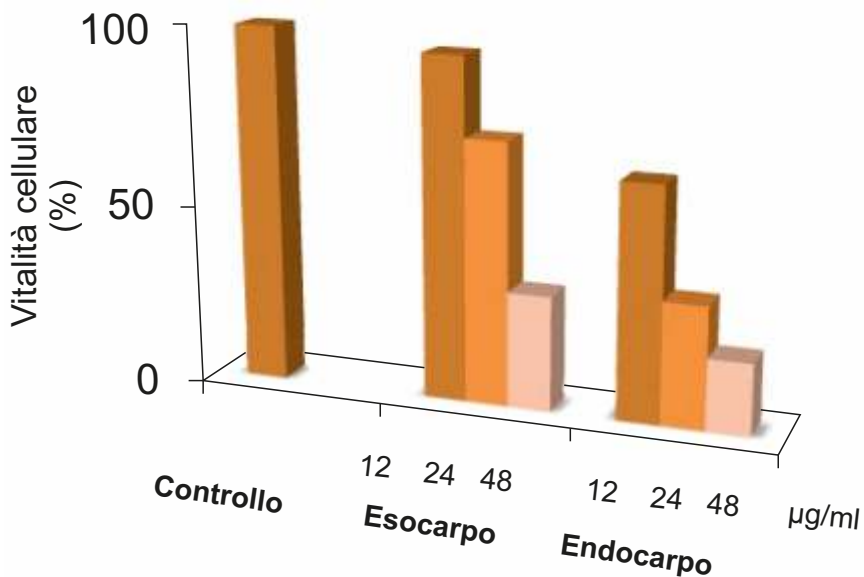


Figura 10 - Effetti degli estratti di mango in cellule di carcinoma coloretale

## Il Litchi: proprietà nutraceutiche

Il Litchi (*Litchi chinensis*, Sapindaceae) è un albero da frutto esotico originario del Sud-Est asiatico (Cina) coltivato anche nelle aree subtropicali di tutto il mondo per il delizioso gusto del suo frutto edule. Chiamato anche “ciliegio della Cina”, il litchi è molto diffuso in Oriente, dove alcuni esemplari superano addirittura i 30 metri di altezza.

La pianta richiede un clima tropicale o subtropicale, la crescita migliore si ha in un terreno ben drenato e abbondante in materia organica. Da alcuni anni la sua coltivazione si è diffusa anche in Italia, trovando in Sicilia aree rurali che, per caratteristiche pedo-climatiche, ne hanno consentito l'insediamento. In Sicilia i frutti di litchi maturano ad agosto, sono di qualità eccellente, giungendo sul mercato in una fascia temporale priva di altri competitors.

Le produzioni siciliane raggiungono i mercati nord-europei dopo due giorni di trasporto, con un grado di maturazione che consente di mantenere integre le proprietà organolettiche del frutto.



Figura 11 - *Litchi chinensis*

Il frutto si è rivelato un laboratorio biologico di principi farmacologicamente attivi. In Cina l'estratto dei semi di litchi è infatti impiegato come analgesico per alleviare i sintomi di raffreddore, tosse e nevralgie. Studi sperimentali sulle proprietà farmacologiche dei suoi semi ne suggeriscono l'impiego per il trattamento di disturbi metabolici come il diabete mellito, per contrastare lo stress ossidativo e l'infiammazione e per ridurre il contenuto ematico di trigliceridi.

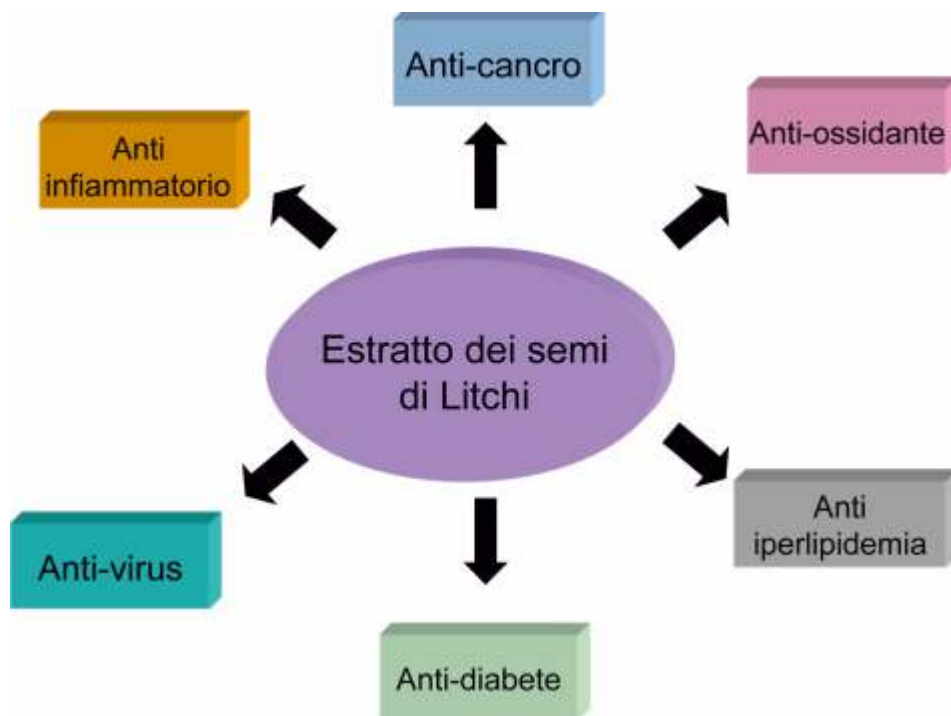


Figura 12 - Proprietà farmacologiche dei semi di litchi (adattato da: World J Exp Med 2013, 3: 56)

Recenti studi hanno messo in evidenza che il litchi è un frutto ricco in polifenoli. Il pericarpo contiene una significativa quantità di flavonoidi e antocianine, tra cui si annoverano la procianidina B2, la procianidina B4, l'epicatechina, la cianidina-3-retinoside, la cianidina-3-glucoside, la quercetina-3-retinoside e la quercetina-3-glucoside. Questi composti sono dotati di particolari attività scavenger per la rimozione di radicali liberi e potrebbero esser impiegati come agenti anti-infiammatori, agenti riducenti e sostanze anti-cancro.

Studi al riguardo hanno dimostrato che estratti di pericarpo di litchi hanno la capacità di inibire la crescita di tumori in modelli murini. In topi portatori di carcinoma mammario il trattamento con estratto di pericarpo di litchi è in grado di ridurre la dimensione della massa tumorale.

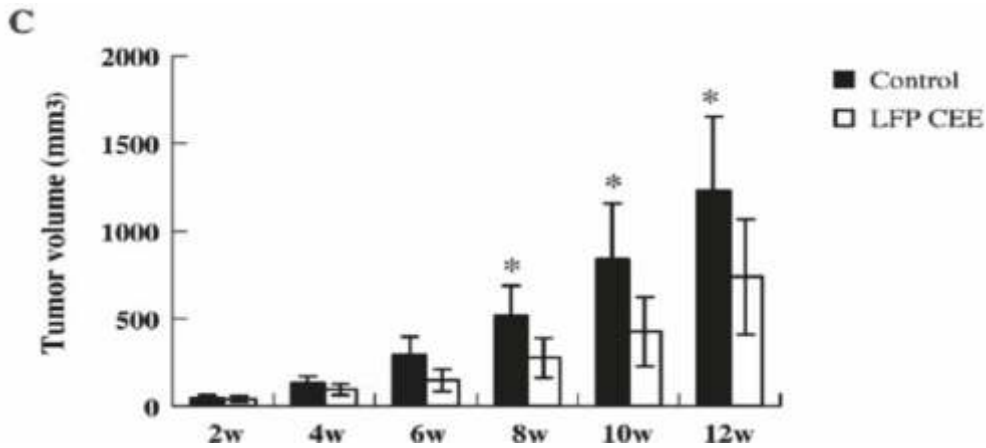


Figura 13 - Azione anti-cancro del litchi in topi portatori di carcinoma mammario (adattato da: *Tox Appl Pharmacol* 2006, 215: 168-178)

Altri studi hanno anche sostenuto l'azione anti-infiammatoria esplicata da estratti di litchi. Particolare attenzione merita l'Oligonolo, una miscela composta da estratto di litchi ed estratto di tè verde. La miscela, molto ricca di polifenoli, è formata dall'insieme di unità mono-, di- e trimeriche che la rendono particolarmente attiva. L'oligonolo si è rivelato efficace anche nel ridurre il grasso viscerale.

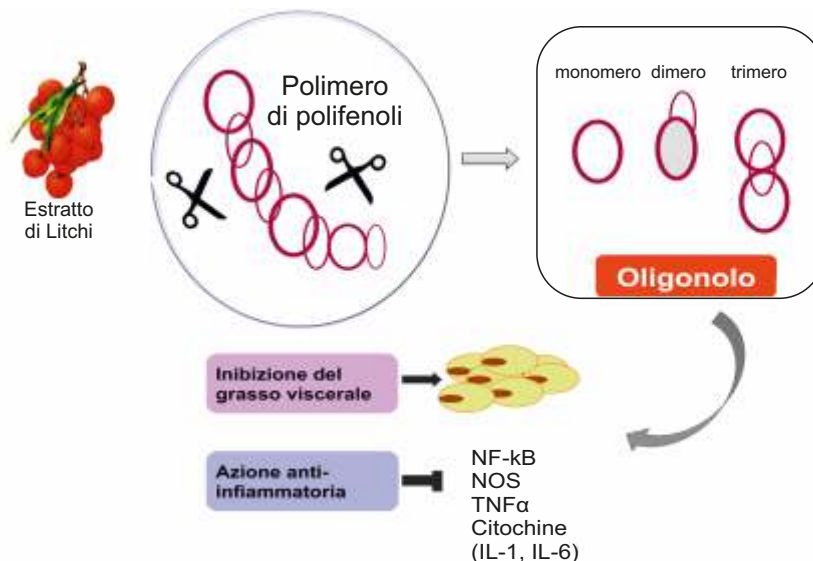


Figura 14 - Proprietà dell'oligonolo

In epatociti di ratto l'oligonolo ha mostrato una particolare azione protettiva contrastando i processi infiammatori ed il danno tissutale indotto da un'intensa attività fisica. Tali effetti sono stati attribuiti alla capacità del composto di inibire citochine e molecole direttamente coinvolte nel processo infiammatorio (NFkB, NO sintasi, TNFa).

Nostri studi preliminari impiegando estratti idro-alcologici di litchi hanno dimostrato una spiccata azione citotossica in cellule di carcinoma del colon retto HT-29.

## Conclusioni

Una delle sfide principali oggi in Sicilia è rappresentata non soltanto dall'individuazione delle potenzialità della nostra regione come uno dei principali mercati agricoli italiani, ma anche dalla capacità di sapere migliorare la competitività e la valorizzazione del territorio.

Innumerevoli iniziative ed interventi in questi ultimi anni hanno consentito di rimodulare il volto delle aree rurali della Sicilia attraverso un percorso strategico di crescita e valorizzazione. Tra queste iniziative, l'aver identificato che le condizioni pedo-climatiche locali sono favorevoli per lo sviluppo di nuove coltivazioni caratteristiche di area tropicale e subtropicale -quali mango (*Mangifera indica* L.) e litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) - hanno richiamato l'interesse per tali coltivazioni che trovano condizioni locali favorevoli e possono essere sicuramente più redditizie rispetto alle coltivazioni arboree classiche di agrumi o ulivo. Accanto a questo si aggiunge la recente letteratura scientifica che evidenzia sempre di più il rilevante potenziale salutistico e nutraceutico di tali coltivazioni.

Lo studio sulle conoscenze delle caratteristiche dei frutti del mango e litchi ha evidenziato che sebbene alcuni aspetti curativi degli estratti e del succo sono noti, molto ancora c'è da far emergere. In particolare, per quanto concerne le proprietà antitumorali non sono del tutto identificati i percorsi biochimici utilizzati dai loro principi attivi per rallentare la crescita delle cellule cancerose o per sensibilizzarle all'azione dei chemioterapici. La possibilità di sfruttare il loro potenziale antiossidante potrebbe rivelarsi molto utile al fine di proteggere le cellule non tumorali e consentire di ridurre le dosi dei chemioterapici e parallelamente i loro, talvolta devastanti, effetti collaterali.

Questi studi potrebbero aprire nuove prospettive in particolare nella



prevenzione e/o nella cura della patologia cancerosa al colon retto in cui si è osservato che la trasformazione da adenoma a carcinoma è strettamente dipendente dallo stress ossidativo, caratteristico degli stati infiammatori.

La divulgazione e la promozione dei risultati ottenuti sarebbe finalizzata alla realizzazione di una efficiente campagna sul territorio di sensibilizzazione al consumo e parallelamente rivolta agli operatori del settore agricolo per incrementare le coltivazioni di tali piantagioni nelle aree rurali.