

Stress ossidativo

ROS

Le specie reattive dell'ossigeno (ROS) sono prodotti di scarto che si formano nei normali processi energetici delle cellule.

E' noto che il nostro organismo è provvisto di una ampia varietà di sostanze antiossidanti che lo proteggono attraverso meccanismi enzimatici (superossidodismutasi, catalasi e glutazione perossidasi, tioredossine, perossiredossina, glutazione transferasi) e non-enzimatici (vitamine A, C, E, carotenoidi, glutazione), come piccole quantità di ROS possono aiutare il sistema immunitario nell'eliminazione dei germi patogeni.

Tuttavia, le difese naturali sono in grado di neutralizzare solo quantità fisiologiche di ROS, ma sono insufficienti a fronteggiare l'abnorme quantità di radicali liberi prodotta in condizioni di stress ossidativo, quali condizioni patologiche, esposizione ai raggi UV e al calore, radiazioni ionizzanti, attività fisica molto intensa

ROS

Quando i meccanismi di difesa fisiologici non sono più sufficienti a contrastarli, i ROS aggrediscono le cellule provocando gravi danni agli organi vitali.

I principali ROS sono l'ozono (O_3), il perossido di idrogeno (H_2O_2), l'anione superossido (O_2^-), il radicale ossidrile ($OH\cdot$), l'alchile idroperossido ($ROOH$), il radicale alchile perossido ($ROO\cdot$) e l'ossido nitrico (NO).

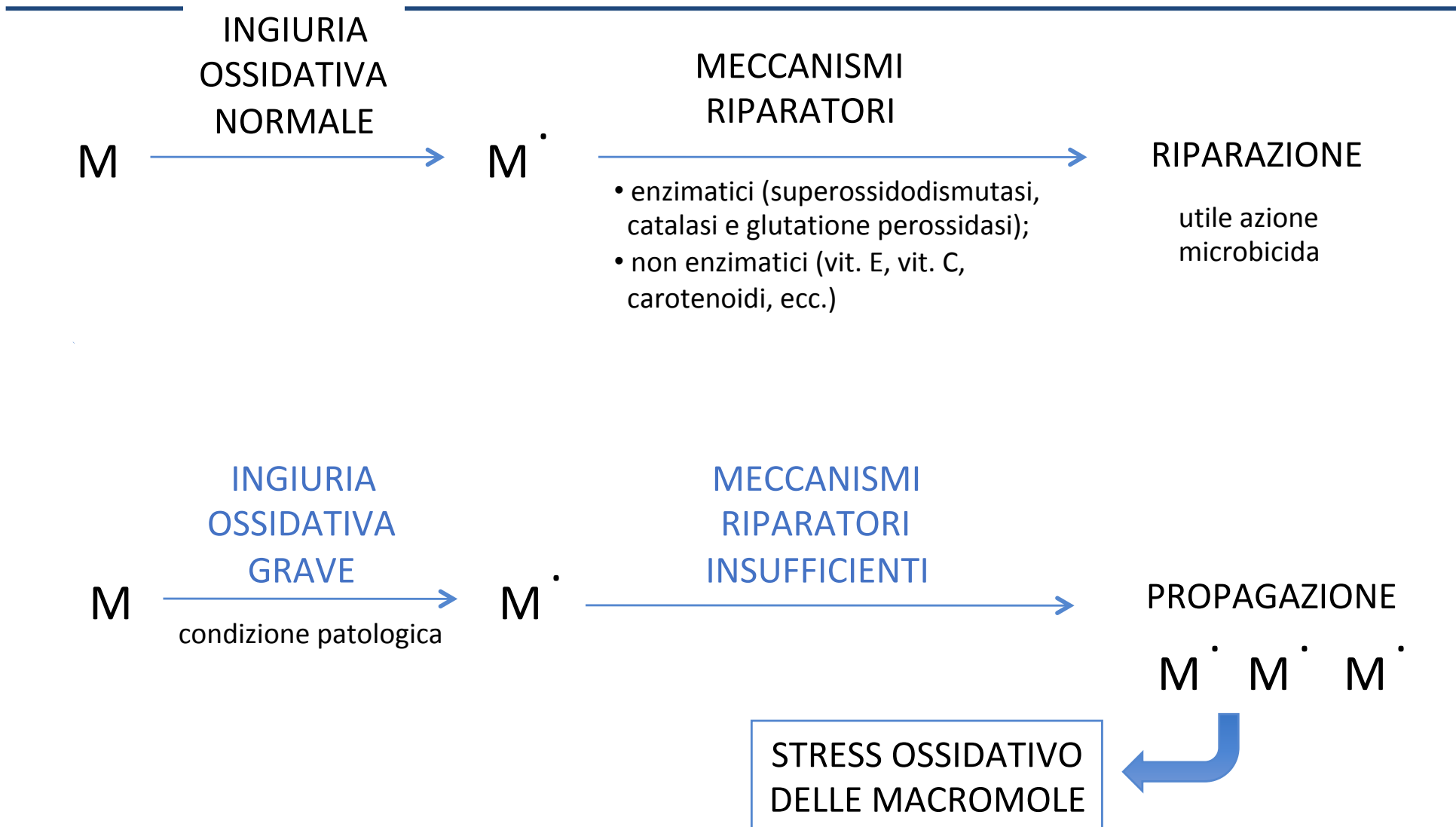
I ROS producono effetti dannosi sul DNA e sull'RNA, ossidano gli acidi grassi polinsaturi dei lipidi, gli amminoacidi delle proteine, degli enzimi e dei co-fattori. Agiscono sulle cellule dei tessuti (cutaneo, vascolare, nervoso, ecc.), degli organi (cuore, cervello, polmoni, fegato, reni, etc) e degli apparati. Lo stress ossidativo esercitato dai ROS è subdolo.

ROS

L'azione dei ROS non si manifesta con sintomi clinici immediati, ma è inesorabile e produce nel tempo danni irreversibili quali:

- calo delle *performance* fisica e sessuali
- invecchiamento precoce della pelle con cedimento dei tessuti cutanei
- deterioramento dei vasi sanguigni e degli organi
- ossidazione delle LDL ed attivazione dei processi arteriosclerotici
- alterazione dei mitocondri
- alterazione del DNA e dell'RNA cellulare
- anemia per lisi ossidativa dei globuli rossi

ROS



Diete ricche di proteine
Ischemia
Colesterolo
Gas inquinanti
Tossine
Eccesso di ferro
Attività fisica stressante

**RADICALI
LIBERI**

Ipertensione, Artrite
Malattie cardiovascolari
Fumo
Diabete
Eccesso di alcool
Radiazioni ionizzanti
(UVA, UVB, ozono)

STRESS OSSIDATIVO

CELLULA

Proteine e lipoproteine Acidi grassi polinsaturi Acidi nucleici

ALTERAZIONE STRUTTURE CELLULARI

- invecchiamento precoce della pelle
- alterazione dei vasi sanguigni e degli organi
- ossidazione di LDL (il colesterolo così detto buono si trasforma in colesterolo cattivo)
- attivazione dei processi arteriosclerotici
- alterazione dei mitocondri
- danni al DNA cellulare
- anemia per lisi ossidativa dei globuli rossi

Polifenoli della mela

I complessi **polifenolici delle mele** svolgono azione protettiva sulle cellule.

Gli estratti della polpa della mela Annurca e della Red Delicious si sono dimostrati capaci di incrementare la proliferazione cellulare del 32% e 11%, per riduzione dei livelli cellulari di ROS del 33% e del 20%, rispettivamente.

Studi condotti con il mutante di *Saccaromices cerevisiae Kllsm4Δ* hanno mostrato che il fitocomplesso delle mele Annurca e Golden Delicious esercita un effetto anti-invecchiamento sulle cellule di *Saccaromices*, riducendo i livelli e la sensibilità cellulare ai ROS e prevenendo la frammentazione dei nuclei e dei mitocondri.

In particolare, il fitocomplesso, nella sua totalità, ha prolungato la vitalità del ceppo di lievito *Kllsm4Δ* di oltre il 100%, mentre la sola porzione polifenolica ha mostrato un incremento del 60%, avvalorando in tal modo l'ipotesi protettiva finora ascritta ai polifenoli.

La maggiore attività mostrata dal fitocomplesso intero, rispetto alla frazione polifenolica, suggerisce che anche gli altri composti presenti, oltre ai polifenoli, concorrono ad aumentare la sopravvivenza delle cellule del lievito.

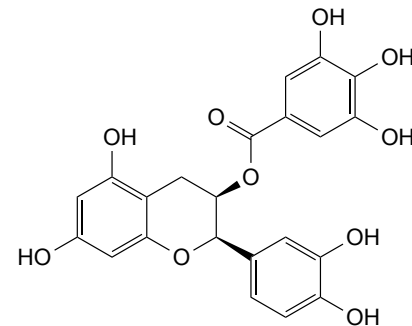
Tè verde

Le foglie del tè contengono fino al 30% del peso secco di catechine come miscela di isomeri *trans* e *cis*, tra cui il gallato di epicatechina.

Il tè verde fermentato contiene polifenoli polimerici derivanti dall'ossidazione durante la fermentazione che conferiscono il caratteristico aroma.

Recenti studi hanno mostrato che il tè verde mostra utili proprietà nella sindrome metabolica, riduce l'iperglicemia e la resistenza all'insulina.

Sebbene vi siano ancora pochi studi, sembra che il tè bianco (dalla peluria bianco-argentea presente sulle gemme), più raro e meno manipolato, avrebbe maggiore azione antiossidante e lipolitica rispetto al tè verde.



(-)-Epicatechina gallato

Gingerolo

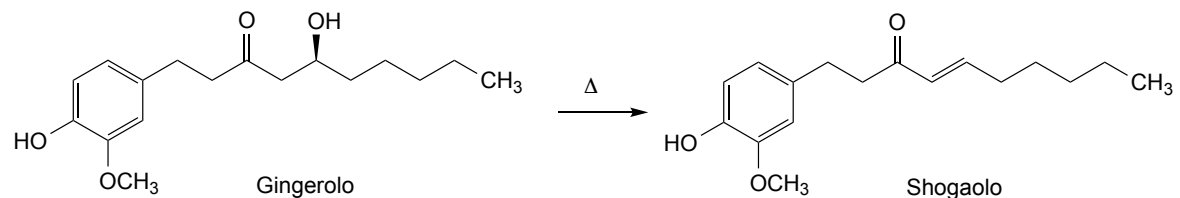
Il **gingerolo** è un costituente della pianta erbacea fresca *Zingiber officinale* (zenzero).

Il gingerolo inibisce la produzione dei ROS da parte della N-formil-metionil-leucilil-fenilalanina (f-MLP) nei neutrofili polimorfonucleati umani, dei nitriti e della prostaglandina 2 (PGE2) indotta da lipopolisaccaridi in macrofagi RAW 267.7 della leucemia murina di Abelson.

Per riscaldamento a secco del gingerolo si ottiene il **shogaolo**. Queste due molecole hanno mostrato di revertire la proliferazione e la migrazione delle cellule della muscolatura liscia bronchiale attraverso la deplezione completa dalla interleuchina-8 (IL-8) e della chemochina CCL5.



Zingiber officinale



Quercitina

La **quercitina** è un flavonoide naturale presente nelle piante principalmente come metabolita secondario. La cipolla ha il più elevato contenuto di quercitina (circa 300 mg/Kg), ma essa è contenuta anche nei broccoli, nei cavoli, nell'uva rossa, nelle ciliegie e nei mirtilli.

Le proprietà antiossidanti e *free radical scavenging* della quercitina sono legate alla presenza del gruppo catecolico e ad un potenziamento del *pathway* Keap1-Nrf2, il maggior regolatore di responsi citoprotettivi agli stress endogeni ed esogeni causati dai ROS e da agenti elettrofili.

E' riportato che la quercitina mostra anche azione antinfiammatoria, antitumorale, antimicrobica. Tuttavia, a dosi elevate, la quercitina può avere un effetto pro-ossidativo responsabile dell'attività mutagena osservata in vitro. L'assunzione quotidiana di quercitina a dosi moderate, sicuramente non è nociva per la salute, ma al contrario può avere effetti molto benefici.

