



B I O X I T E S T

TEST DI VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI STRESS OSSIDATIVO.

NOME

Nome Cognome

CENTRO AUTORIZZATO

Centro Prova

Diagnostica Spire s.r.l.

Via Fermi, 63/F 42123 Reggio Emilia

tel: 0522.767130 - fax: 0522.1697377

www.diagnosticaspire.it - info@diagnosticaspire.it

LABORATORIO CERTIFICATO IN QUALITÀ ISO 9001:2015

I N D I C E

INTRODUZIONE

IL TEST

RIPETIZIONE DEL TEST

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

RISULTATI

QUALCHE INFORMAZIONE UTILE

BIBLIOGRAFIA

INTRODUZIONE

Col termine **STRESS OSSIDATIVO** si intende la perdita del fisiologico equilibrio fra produzione ed eliminazione di specie chimiche ossidanti nell'organismo, squilibrio caratterizzato da alterazioni che si verificano nelle cellule e nei tessuti proprio in seguito ad un'eccessiva esposizione ai radicali liberi.

I radicali liberi dell'ossigeno (ROS, Reactive Oxygen Species) e dell'azoto (RNS, Reactive nitrogen species) sono molecole particolarmente instabili e reattive che cercano di tornare allo stato di equilibrio sottraendo agli atomi vicini gli elettroni necessari a pareggiare la propria carica elettromagnetica. Questo processo genera nuove molecole instabili innescando una reazione a catena.

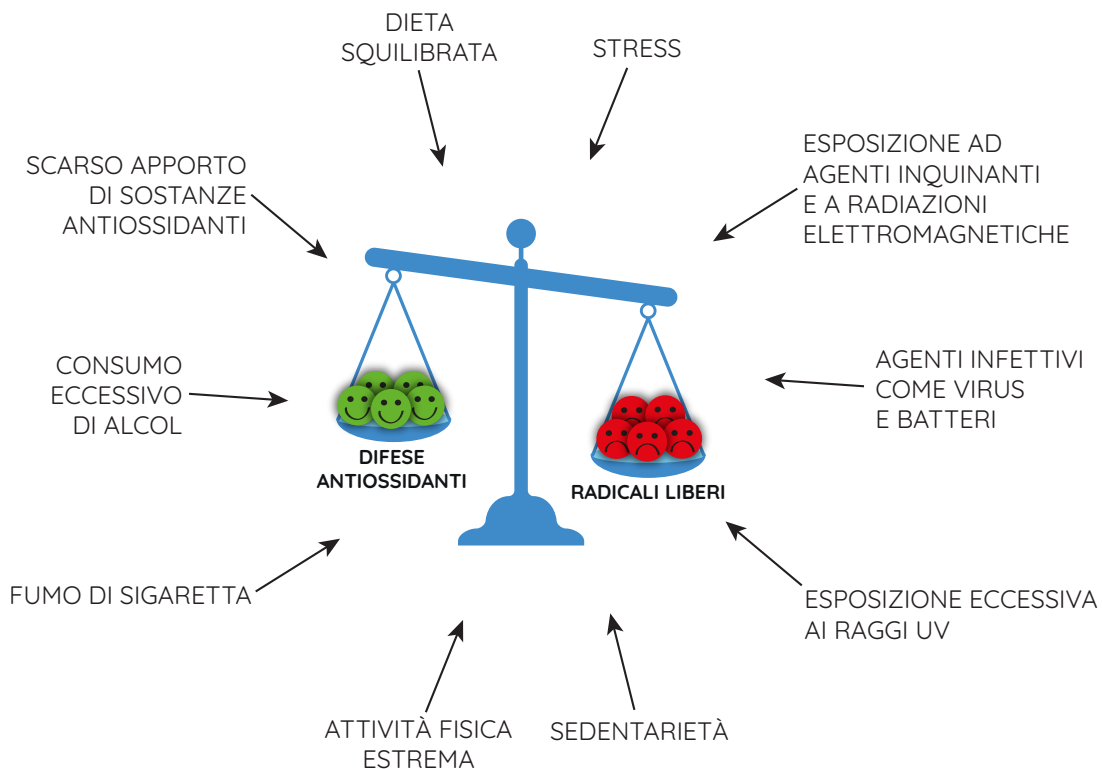
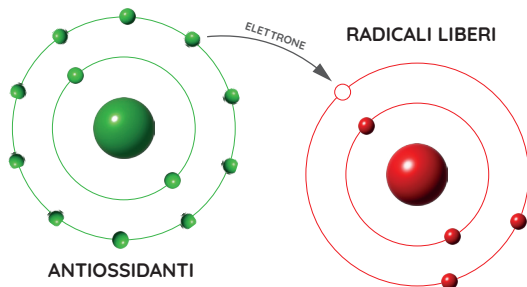
La produzione di radicali liberi rappresenta per l'organismo un processo fisiologico necessario: queste specie reattive svolgono un ruolo importante nelle comunicazioni intracellulari, nella regolazione dell'espressione genica e nei meccanismi di difesa per contrastare elementi patogeni quali virus e batteri stimolando le funzioni immunitarie.

La loro azione, tuttavia, deve rimanere entro valori "fisiologici", adeguatamente controbilanciata da una barriera antiossidante efficace.

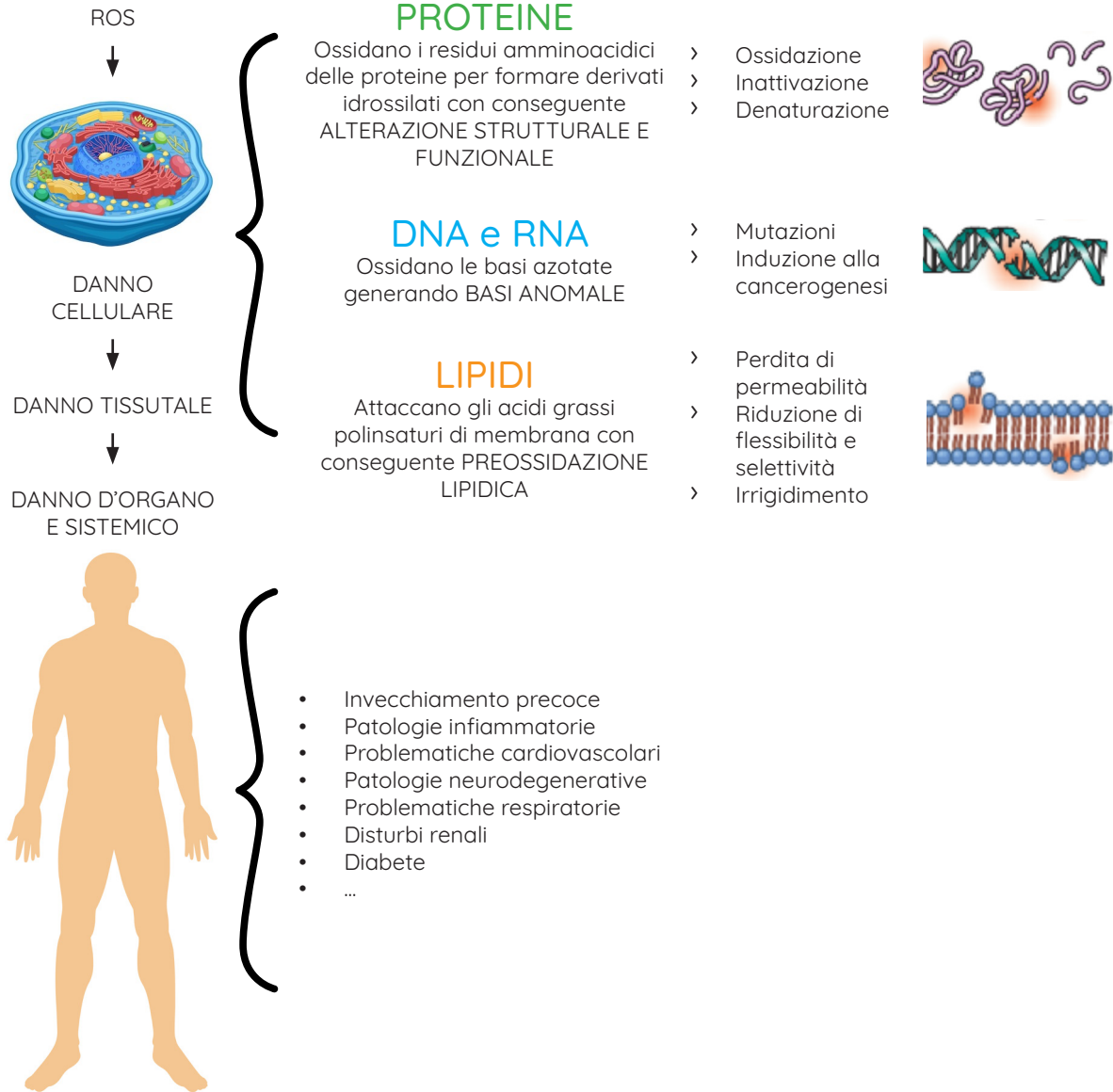
Gli **antiossidanti** sono molecole stabili in grado di donare elettroni neutralizzando, quindi stabilizzando, specie instabili come i radicali liberi. Una parte di antiossidanti sono prodotti durante i normali processi metabolici, sono quindi endogeni come alcuni enzimi (es. catalasi o glutazione perossidasi), mentre altri sono introdotti con la dieta come le vitamine (es vitamina C ed E) o alcuni composti non vitaminici come i carotenoidi e i polifenoli.

Qualora la produzione di radicali liberi non risulti controbilanciata e neutralizzata dalla fisiologica barriera antiossidante, allora si ricade in una condizione più o meno grave di stress ossidativo o "**squilibrio REDOX**".

I fattori che sostengono questo squilibrio possono essere di diversa natura e non sono legati solo a particolari condizioni patologiche, ma possono dipendere anche (e soprattutto) dalle abitudini quotidiane e dalla dieta.



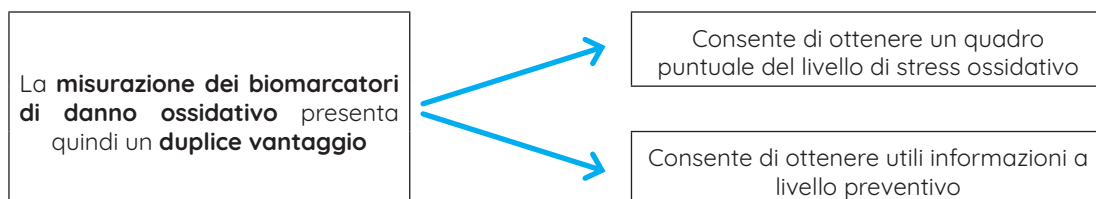
I danni dello stress ossidativo a livello cellulare interessano tutte le classi di molecole biologiche, dalle proteine ai lipidi agli acidi nucleici e inducono alterazioni che danneggiano diversi comparti cellulari. Il danno che ne deriva si può propagare a cascata e si può estendere da danno cellulare a tissutale fino a divenire sistemico.



IL TEST

L'eccesso di radicali liberi origina molecole irreversibilmente alterate che, oltre a costituire la causa stessa del danno cellulare, rappresentano un marcatore sensibile e specifico di danno ossidativo. L'analisi diretta dei ROS infatti è estremamente difficile a causa della loro elevata reattività e breve emivita, per questo motivo la valutazione di una condizione di stress ossidativo si basa su molecole più stabili che derivano dalle alterazioni causate dai ROS sulle macromolecole cellulari, quali proteine, lipidi e DNA.

La comparsa e la persistenza di questi marcatori, anticipa e favorisce la successiva alterazione funzionale di cellule e tessuti.



Attraverso un semplice campione di urine, il test evidenzia 6 marcatori:



MARKER	MOLECOLA DI ORIGINE
8-idrossi-2-deossi-guanosina (8OHdGuo), 8-idrossi-guanosina (8OHGuo) e 8-idrossi-guanina (8OHGua)	derivano dal danno ossidativo su DNA e RNA
3-nitrotirosina (3-NT) e di-tirosina (diTyr)	derivano dal danno ossidativo sulle proteine
malondialdeide (MDA)	deriva dai processi ossidativi dei lipidi di membrana

La misurazione dei marcatori di danno ossidativo viene eseguita mediante cromatografia liquida e spettrometria di massa (LC-MS/MS).

RIPETIZIONE DEL TEST

Dopo aver eseguito il test, in caso di uno o più risultati positivi, si consiglia la ripetizione del test non prima di 6 mesi, periodo nel quale il paziente avrà potuto rivolgersi ad un medico o ad uno specialista in grado di definire un piano di intervento mirato (programma di integrazione e intervento fisico-motorio) e programmare un piano nutrizionale destinato a migliorare le condizioni fisiologiche e metaboliche del paziente stesso.

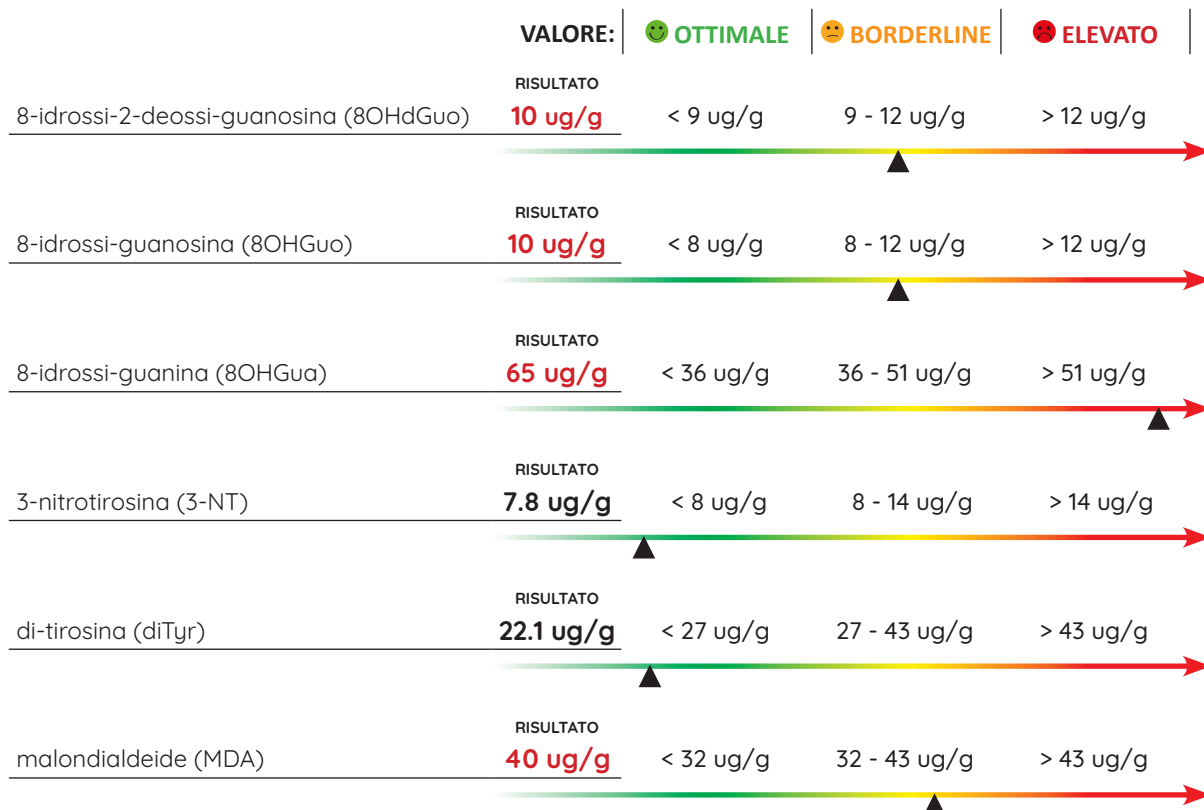
Si ricordi che questo test ed i relativi risultati non sono una diagnosi fine a sé stessa, bensì uno strumento che deve essere messo nelle mani di medici e professionisti del settore, al fine di utilizzarli anche in combinazione con altri eventuali esami clinici/diagnostici, con lo scopo di elaborare un solido piano di trattamenti che portino alla soluzione dei disturbi del paziente.

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

La presenza dei marcatori viene quantificata nelle urine ed espressa in ug/g di creatinina. I dati vengono rapportati ai seguenti valori di riferimento.

VALORE:	😊 OTTIMALE	😟 BORDERLINE	🚫 ELEVATO
8-idrossi-2-deossi-guanosina (8OHdGuo)	< 9 ug/g	9 - 12 ug/g	> 12 ug/g
< 9 ug/g creatinina: valore ottimale 9-12 ug/g creatinina: valore borderline > 12 ug/g creatinina: valore elevato			
8-idrossi-guanosina (8OHGuo)	< 8 ug/g	8 - 12 ug/g	> 12 ug/g
< 8 ug/g creatinina: valore ottimale 8-12 ug/g creatinina: valore borderline > 12 ug/g creatinina: valore elevato			
8-idrossi-guanina (8OHGua)	< 36 ug/g	36 - 51 ug/g	> 51 ug/g
< 36 ug/g creatinina: valore ottimale 36-51 ug/g creatinina: valore borderline > 51 ug/g creatinina: valore elevato			
3-nitrotirosina (3-NT)	< 8 ug/g	8 - 14 ug/g	> 14 ug/g
< 8 ug/g creatinina: valore ottimale 8-14 ug/g creatinina: valore borderline > 14 ug/g creatinina: valore elevato			
di-tirosina (diTyr)	< 27 ug/g	27 - 43 ug/g	> 43 ug/g
< 27 ug/g creatinina: valore ottimale 27-43 ug/g creatinina: valore borderline > 43 ug/g creatinina: valore elevato			
malondialdeide (MDA)	< 32 ug/g	32 - 43 ug/g	> 43 ug/g
< 32 ug/g creatinina: valore ottimale 32-43 ug/g creatinina: valore borderline > 43 ug/g creatinina: valore elevato			

RISULTATI

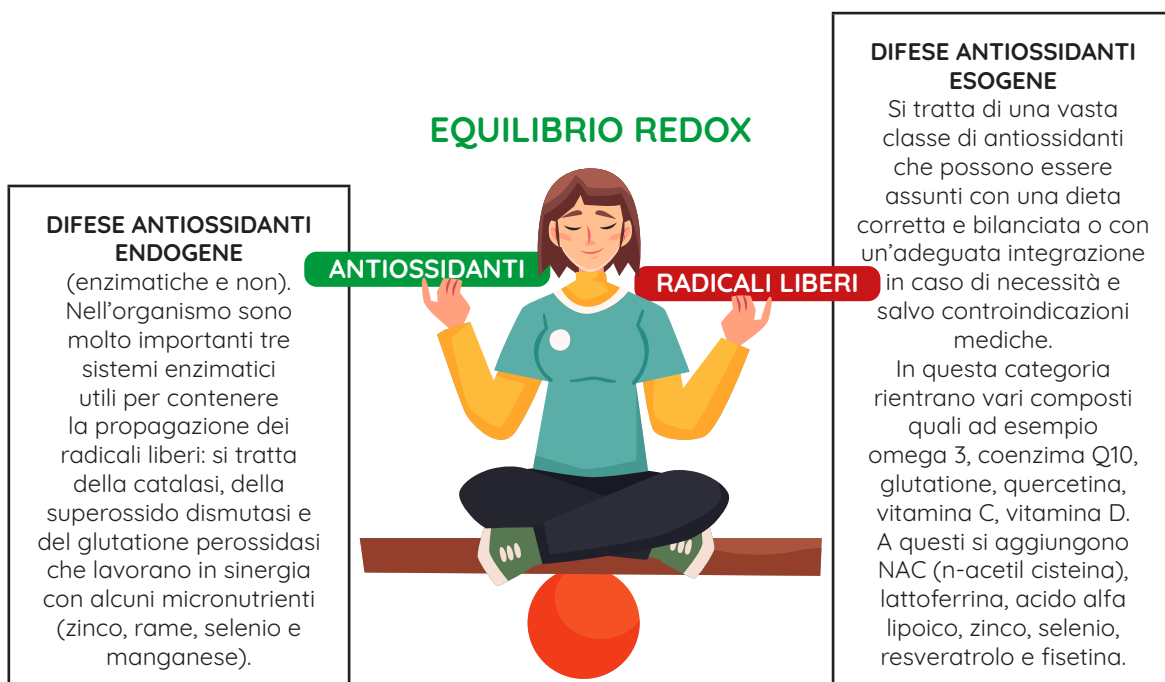
**RESPONSABILE TECNICO DI LABORATORIO**

Laboratorio Analisi
DIAGNOSTICA SPIRE srl
Via Fermi, 63/F 42123 Reggio Emilia
Aut. 163 del 2015
Direttore Responsabile Laboratorio
Dott.ssa Pamela Paolani
Iscr. Albo n. ERM/A02972

I risultati illustrati, come pure le considerazioni e le spiegazioni contenute in questo fascicolo, non devono essere considerati come una diagnosi medica fine a sé stessa, ma devono necessariamente essere valutati dal medico di riferimento o professionista del settore che li valuterà conoscendo lo stato di salute del paziente, le sue abitudini alimentari e l'eventuale percorso terapeutico in atto. Allo stesso modo, qualsiasi intervento terapeutico e/o nutrizionale deve essere concordato ed approvato dal medico e/o specialista di riferimento.

QUALCHE INFORMAZIONE UTILE

Per far fronte ad una eccessiva produzione di radicali liberi, l'organismo ha sviluppato dei meccanismi ben precisi volti a ripristinare e mantenere l'equilibrio redox. **Queste forme di difesa coesistono e collaborano sia per neutralizzare i radicali liberi quando si formano che interrompere la catena di reazioni innescate.**



La concentrazione dei composti ad attività antiossidante varia da alimento ad alimento, inoltre ogni antiossidante ha caratteristiche peculiari e proprietà biologiche specifiche nell'organismo, da ciò **emerge l'importanza di una dieta varia oltre che equilibrata**, al fine di garantire non solo il corretto apporto quantitativo di antiossidanti, ma anche una varietà sufficiente.



Molti alimenti naturalmente ricchi di antiossidanti vengono consumati dopo la cottura (bollitura, frittura, cottura al vapore, al forno, ...). Occorre fare attenzione: **le alte temperature e la lunga conservazione possono disattivare alcuni antiossidanti facilmente degradabili** come alcuni composti fenolici e la vitamina C (motivo ad esempio per cui si consiglia di bere una spremuta d'arancia in tempi brevi dopo la sua preparazione). Altri antiossidanti, come carotenoidi e vitamina E, sono più resistenti, mentre altri, come il licopene presente nel pomodoro, vengono attivati dalla cottura.

A questo punto però ci si può chiedere **quali siano gli alimenti ricchi in antiossidanti**.

Sicuramente il mondo vegetale offre un'ampia gamma di alternative. Vari studi hanno evidenziato già da tempo l'importanza di un consumo quotidiano di frutta e verdura per il loro apporto di vitamine, minerali, fibre, ma soprattutto perché contengono sostanze ad azione protettiva. Vari antiossidanti sono in grado di conferire diverse caratteristiche cromatiche agli alimenti che li contengono e questo può risultare un utile "promemoria" per variarne il consumo. Il Ministero della Salute ha avviato una campagna per promuovere il consumo di frutta e verdura proprio col nome "Mangia a colori".

Ecco qualche esempio.

				
BIANCO	VERDE	GIALLO ARANCIO	ROSSO	BLU-VIOLA
<p>Aglione, cavolfiore, cipolla, finocchio, funghi, mela, pera, porri, sedano.</p> <p>Contengono polifenoli, flavonoidi fra cui la quercetina, composti solforati nella cipolla e nell'aglio, potassio, vitamina C, selenio.</p>	<p>Asparagi, agretti, basilico, bieta, broccoli, carciofo, cavoli, cetriolo, cicoria, lattuga, rucola, kiwi, prezzemolo, spinaci, uva, zuccina.</p> <p>Contengono clorofilla, carotenoidi, magnesio, vitamina C, acido folico e luteina.</p>	<p>albicocca, arancia, ananas, carota, clementine, kaki, limone, mandarino, melone, nespola, nettarina, peperone giallo, pesca, pompelmo, zucca.</p> <p>Contengono flavonoidi, carotenoidi e vitamina C.</p>	<p>Anguria, arancia rossa, barbabietola, ciliegia, fragola, pomodoro, ravenello, rapa, peperone.</p> <p>È un colore con una potente azione antiossidante dovuta licopene e antocianine.</p>	<p>Fichi, frutti di bosco (lamponi, mirtilli, more, ribes), melanzane, prugne, radicchio, uva nera, susina.</p> <p>Contengono antocianine, carotenoidi, vitamina C, resveratrolo, potassio e magnesio.</p>



I polifenoli sono presenti anche in alimenti quali olio, vino, tè, cioccolato ed altri prodotti a base di cacao.

La vitamina E si trova anche nei semi di arachidi e girasole, mais e soia, germe di grano e cereali integrali, frutta secca e uova.

Fra i carotenoidi l'astaxantina, derivata da un'alga, ha un'elevata azione antiossidante.

E i micronutrienti che coadiuvano i sistemi enzimatici?

Selenio, manganese, rame e zinco si possono trovare nei cereali, nella frutta secca, nei legumi, nei pesci, nei crostacei e in alcuni tipi di carni.

L'alimentazione non è tutto!



Anche lo stile di vita incide sul livello di stress ossidativo, lo squilibrio redox viene sostenuto da abitudini scorrette come il fumo di sigaretta, il consumo eccessivo di alcol, condizioni di elevato stress psicologico.

Un'attività fisica regolare ed adeguata contribuisce a rafforzare la barriera antiossidante, potenziando risposte utili a proteggersi dallo stress ossidativo. Allenamenti eccessivi e sbilanciati o attività sportive spinte all'estremo possono al contrario avere un effetto opposto, generando elevate e persistenti concentrazioni di radicali liberi che attivano processi degenerativi cellulari. Questi danni si riflettono nel breve periodo anche sulle performances dell'atleta.



Come già anticipato nel referto, le informazioni presenti nel testo non rappresentano una diagnosi, né un percorso di cura. Si tratta di informazioni generali che solo il medico o lo specialista di riferimento può valutare insieme alle modalità e ai tempi di intervento, in combinazione con altri eventuali esami clinici/diagnostici, conoscendo lo stato di salute del paziente, le sue abitudini alimentari e l'eventuale percorso terapeutico in atto.

BIBLIOGRAFIA

- Abenavoli L, Greco M, Milic N, et al. Effect of Mediterranean diet and antioxidant formulation in non-alcoholic fatty liver disease: a randomized study. *Nutrients* 2017; 9:870. <https://doi.org/10.3390/nu9080870>
- Bolner A, Bertoldi L, Benvenuto G, et al. Effects of dietary supplementation with fermented papaya on oxidative stress, symptoms, and microbiome in Parkinson's disease. *FFHD* 2023;13(4):191-207. <https://doi.org/10.31989/ffhd.v13i4.1092>
- Bolner A, Berizzi C, Corradini G. Vantaggi dei marcatori di ox-infiammazione nella valutazione dello stato di allenamento negli sport ad alta intensità: dati preliminari. *Biochimica Clinica* 2022. https://doi.org/10.19186/bc_2022.074
- Bolner A, Berizzi C, Benedetto S, et al. Marked differences in redox status of professional soccer players depending on training types. *Am J Res Med Sci* 2019; 6:8-20.
- Fratta Pasini AM, Cominacini L. Effect of antioxidant therapy on oxidative stress in vivo. *Antioxidants* 2021; 10:344. <https://doi.org/antiox10030344>
- Giovannini C., Filesi C., D'Archivio M., et al, Polifenoli e difese antiossidanti endogene: effetti sul glutatione e sugli enzimi ad esso correlati, *Ann. Ist. Super. Sanità*, 2006, VOL. 42, N. 3: 336-347.
- Grinan-Ferrè C, Bellver-Sanchis A, Izquierdo V, et al. The pleiotropic neuroprotective effects of resveratrol in cognitive decline and Alzheimer's disease pathology: from antioxidant to epigenetic therapy. *Aging Res Rev* 2021; 67:101271. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101271>
- Hendrix J, Nijs J, Ickmans K, et al. The Interplay between Oxidative Stress, Exercise, and Pain in Health and Disease: Potential Role of Autonomic Regulation and Epigenetic Mechanisms. *Antioxidants* 2020; 9:1166. <https://doi.org/10.3390/antiox9111166>
- <https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/a/antiossidanti>
- <https://www.uslumbria1.it/wp-content/uploads/2023/06/antiossidanti.pdf>
- https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_245_allegato.pdf
- Kumar S.; Kumar R.; Diksha; Kumari A.; Panwar A. (2021) Astaxanthin: A super antioxidant from microalgae and its therapeutic potential. *Journal of Basic Microbiology* 2021: 1-19.
- Kumar Saha S, Bin Lee S, Won J, et al. Correlation between oxidative stress, nutrition, and cancer initiation. *Int J Mol Sci* 2017; 18:1544. <https://doi.org/10.3390/ijms18071544>
- LINEE GUIDA PER UNA SANA ALIMENTAZIONE REVISIONE 2018. CREA-NUT
- Petrovic S, Arsic A, Ristic-Medic D, et al. Lipid Peroxidation and Antioxidant Supplementation in Neurodegenerative Diseases: A Review of Human Studies. *Antioxidants* 2020; 9:1128. <https://doi.org/antiox9111128>
- Thapa A, Carroll NJ. Dietary modulation of oxidative stress in Alzheimer's disease. *Int J Mol Sci* 2017; 18:1583. <https://doi.org/10.3390/ijms18071583>
- Webb R, Hughes MG, Thomas AW, Morris K. The ability of exercise-associated oxidative stress to trigger redox-sensitive signalling responses. *Antioxidants* 2017; 6:63. <https://doi.org/antiox6030063>