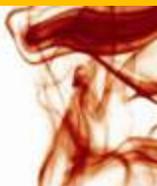


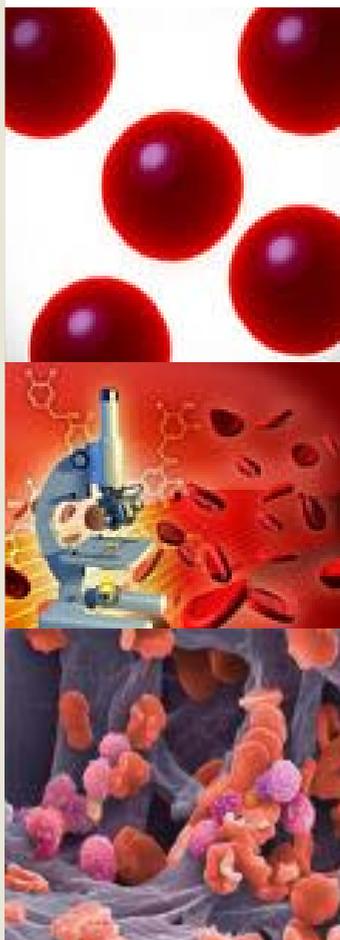
**Buon sangue non mente!**

Leggiamo la salute del nostro corpo ...  
... in qualche cc di sangue

**CENTRO  
NAZIONALE  
SANGUE**



Ogni volta che facciamo un'analisi del sangue scopriamo se tutte le sostanze (numerossime!) alla base del buon funzionamento del nostro organismo sono presenti nelle giuste quantità e proporzioni. Il sangue è costituito da una parte liquida, chiamata plasma e da una parte cellulare o corpuscolata. Le analisi del sangue misurano la quantità e le caratteristiche della parte cellulare e delle sostanze trasportate dal plasma (enzimi, minerali, ormoni, zuccheri, vitamine, proteine).



## Emocromo (esame emocromocitometrico)

L'esame emocromocitometrico misura la quantità di tutte le cellule (la parte corpuscolata) presenti nel sangue.

### Globuli rossi (RBC) o Eritrociti (GR) o Emazie



4,4-5,6 milioni/microlitro



3,9-4,9 milioni/microlitro



Stati di disidratazione, shock, problemi circolatori



Anemie, emorragie, stati di malnutrizione

### Globuli Bianchi (WBC)

4.000-10.800 /microlitro



Leucocitosi: Infezione da batteri, gravidanza, condizioni di stress



Leucopenia: Infezioni da batteri, virus, esposizione a radiazioni ionizzanti

**Formula leucocitaria:** misura il numero e le caratteristiche dei vari tipi di globuli bianchi

### Granulociti neutrofili

40-75 % ( 2500 – 7500/mcl)



Infezioni da batteri , gravidanza, condizioni di stress



Infezioni da batteri, virus, esposizione a radiazioni ionizzanti

### Granulociti eosinofili

1-5 % ( 50 – 400/mcl )

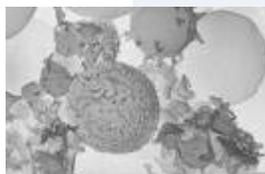


Allergie, infezioni da parassiti



Terapie cortisoniche e con corticotropina

*L'elevata altitudine può determinare un aumento di globuli rossi o policitemia.*



*I granulociti basofili aumentano nelle allergie e contengono istamina, la sostanza che se liberata in eccesso nel sangue e nei tessuti, provoca il prurito.*

## Granulociti basofili

0-1 % (< 100/mcl)



Tubercolosi, trattamenti farmacologici (ad es. con estrogeni, D-tiroxina)



Terapie cortisoniche e con corticotropina, malattie allergiche, gravidanza

## Linfociti

20-45 % (1500 – 3500/mcl)



Malattie virali (mononucleosi infettiva, varicella, epatite virale,..)



Trattamenti farmacologici (cortisone, corticotropina, chemioterapici..), malattie del sistema immunitario (Lupus, AIDS, miastenia)

## Monociti

3-7 % (200 – 600/mcl)



Malattie infettive (tubercolosi, sifilide, tifo, brucellosi, mononucleosi infettiva), alcuni tipi di leucemie

## Piastrine (PLT)

150.000-400.000/microlitro



Trombocitosi: Infiammazioni acute e croniche, alcuni tipi di leucemie, emorragie acute



Trombocitopenia: Alcune malattie autoimmunitarie (ad es. porpora idiomatica), infezioni virali.

**Emoglobina (HGB):** è la proteina contenuta nei globuli rossi che trasporta l'ossigeno dagli alveoli polmonari ai tessuti.



13-18 g/dL



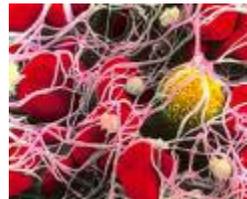
13 – 15 g/dL



Policitemie (eccessiva produzione di globuli rossi), stati di disidratazione e gravi malattie polmonari



Tutte le forme di anemie (da perdita, da emolisi periferica, da insufficienza midollare, da deficit enzimatici genetici), stati da carenza di ferro e vitamine B6, B9 e B12



*Alcuni linfociti sono denominati Natural killer (NK), nati per uccidere i virus che minacciano l'organismo!*

*Negli sport di resistenza l'allenamento aumenta il valore dell'MCV, alcuni atleti keniani arrivano anche a valori di 110.*

**Ematocrito (HCT):** è la percentuale della parte corpuscolata (globuli rossi, piastrine e globuli bianchi) rispetto al volume di sangue totale.



Stati di disidratazione, eccessiva produzione di globuli rossi (policitemia) causata da malattie del midollo osseo o da farmaci che stimolano la produzione di globuli rossi.



Anemie, soprattutto da carenza di ferro, emorragie.

**Volume corpuscolare (dei globuli rossi) medio (MCV):** indica la grandezza dei globuli rossi ed è molto importante nella diagnosi delle varie forme di anemia

81-96 fl (femtolitri)



Anemie macrocitiche



Anemie microcitiche

**Contenuto emoglobinico corpuscolare medio (MCH):** indica la quantità di emoglobina contenuta in un globulo rosso

27-34 picogrammi



Anemie macrocitiche ipercromiche



Anemie microcitiche ipocromiche

**Concentrazione emoglobinica corpuscolare media (MCHC):** indica la quantità di emoglobina trasportata da 100 mL di globuli rossi.

31-36 g/dL (%)



Stati di disidratazione intensa e prolungata, aumento dell'emoglobina



Anemie da carenza di ferro, talassemia, iperidratazione



## Metabolismo del ferro

**Sideremia:** Misura la concentrazione di ferro nel sangue.



75 – 160 mcg/dL



60 – 150 mcg/dL



Talassemie, soggetti politrasfusi, alcolismo cronico, epatiti acute.



Malattie emorragiche, malattie infettive, malattie autoimmuni, celiachia, aumento delle richieste ( ad es. gravidanza )

**Transferrina:** è la proteina che trasporta il ferro ai depositi e al midollo, perché venga utilizzato per la sintesi dell'emoglobina. Indicativamente la sua concentrazione è inversamente proporzionale alla sideremia, cioè la transferrina aumenta quando la sideremia si riduce.

200 a 400 mg/dL - % saturazione: 15 – 45%



Anemie sideropeniche ( o da carenza di ferro), epatiti



Noplasie, nelle infezioni croniche



*Chi non ama gli spinaci, ma si sente obbligato a mangiarli perché ricchi di ferro, tiri una buona volta un sospiro di sollievo, con buona pace anche del mitico Popeye che diventava forte con la sua scatola di riserva. La fama di questa verdura nasce da un errore, il chimico tedesco von Wolf pubblicò nel 1870 uno studio che riportava una virgola mal piazzata, attribuendo agli spinaci un contenuto 10 volte superiore a quello reale, fino al 1937, anno di pubblicazione della rettifica.*

**Ferritina sierica:** è la molecola che permette il deposito del ferro nei tessuti. Indica il ferro presente a livello del fegato cioè la riserva in ferro.



Malattie del fegato, infiammazioni croniche, disordini da accumulo di ferro, alcolismo cronico, soggetti politrasfusi, neoplasie, infezioni



Carenza di ferro o di vitamina C

## Esami per la valutazione della coagulazione del sangue

La coagulazione rappresenta il meccanismo di difesa contro ogni forma di emorragia e quindi di perdita di sangue. E' un processo molto complesso in cui intervengono una serie di "fattori" in parte di origine plasmatici (via intrinseca) ed in parte derivanti dai tessuti lesi (via estrinseca).

**Tempo di Quick /tempo di protrombina – PT:** indica il buon funzionamento di uno dei meccanismi della coagulazione (via estrinseca). E' sensibile ai fattori vitamina K dipendenti ed agli anticoagulanti orali (dicumarolici).

12-15 secondi - attività protrombinica: 70-100%



Carenza di alcuni fattori della coagulazione, malattie del fegato, carenza di vitamina K, terapie con anticoagulanti

**Tempo di tromboplastina parziale - PTT:** valuta il processo di coagulazione del sangue in rapporto ai fattori della "via intrinseca" ed è sensibile ai fattori antiemofilici ed alla terapia con eparina.



25 - 40 secondi



Carenza di alcuni fattori della coagulazione, malattie autoimmuni

## Esami per la valutazione dello stato infiammatorio

**Velocità di Eritrosedimentazione (VES):** indica il tempo necessario perché la parte solida del sangue si separi da quella liquida (plasma).



Malattie infettive, autoimmuni, neoplastiche, anemie, infarto, ictus, gravidanza



Anemie gravi, basso livello di fibrinogeno nel sangue (ipofibrinogenemia)

**Proteina C-Reattiva (CRP):** è una sostanza prodotta dal fegato e poi rilasciata nel circolo sanguigno. È utile per rilevare la presenza di uno stato infiammatorio ed è un marcatore più veloce rispetto alla VES.

0,0 mg/dL – 0,8 mg/dL



Malattie infettive, infezioni

## Esami per la valutazione della funzionalità del fegato

Le **Transaminasi** sono enzimi intracellulari e vengono liberati nel sangue in seguito a distruzione delle cellule dei tessuti in cui sono contenute.

**Transaminasi Alt:** (alanino amino transferasi) indicata anche con la sigla GPT (glutammico piruvico transaminasi)



Epatiti virali, malattie del fegato acute e croniche, assunzione di alcol, farmaci, droghe, obesità, malattia celiaca.

*Una dieta ricca di proteine può far aumentare la Alph.*

Il fumo di sigaretta e l'alcool possono far aumentare la GGT.

**Transaminasi Ast** ( aspartato amino transferasi) indicata anche con la sigla GOT (glutammico ossalacetico transaminasi )



10-45 UI/L



5 - 31 UI/L



Infarto ,malattia celiaca, insufficienza cardiaca



Gravidanza, uremia ( insufficienza renale), dialisi, insufficienza epatica grave

**Fosfatasi alcalina ( AIPh – ALP):** è prodotta a livello di vari tessuti, e prevalentemente a livello epatico, osseo, intestinale e placentare. Nella nota successiva ci riferiremo ai valori di ALP totali, ma nel caso di problematiche particolari il valore delle ALP dovrà essere rapportato a quello di altri enzimi.

<170 UI/L nell'adulto



Ittero ostruttivo, cirrosi biliare, malattie del fegato acute e croniche. Alterazioni del sistema scheletrico, rachitismo, gravidanza



Ipotiroidismo, carenza di magnesio, cachessia (grave forma di deperimento organico)

**Gamma glutamil transpeptidasi (Gamma-GGT):** è utile per valutare lo stato di salute dei dotti biliari



<28UI/L



<18UI/L



Stati di intossicazione alcolica, pancreatite, epatite, infarto del miocardio

**Bilirubina totale – BT:** deriva dalla demolizione dell'emoglobina, viene trasformata dal fegato prima di essere eliminata

0,20-1,20 mg/dL



Itteri



Alcune forme di anemia, sideropenia ( carenza di ferro)

**Bilirubina diretta – BD:** è la bilirubina già trasformata dal fegato

0-0,2 mg/dL



Epatiti, ostruzioni delle vie biliari, calcolosi, cirrosi

**Bilirubina indiretta – BI:** è la bilirubina non ancora trasformata dal fegato

0,2-0,8 mg/dL



Sindromi emolitiche, malattia di Gilbert, favismo, avvelenamenti

**Amilasi ( Alfa-amilasi):** è un enzima prodotto dal pancreas e da altri organi (essenzialmente parotidi, fegato, intestino, reni) ed eliminato con le urine.

30 - 115 UI/L



Infiammazioni acute del pancreas ,  
parotite epidemica (orecchioni),  
malattie del fegato, ulcera  
gastroduodenale, alcolismo,  
carcinomi intestinali e addominali,  
occlusioni intestinali.

**Creatinfosfochinasi - CPK o CK:** è un enzima contenuto nel tessuto muscolare scheletrico e cardiaco ed in minore quantità in quello cerebrale . E' costituito da due isoenzimi, MM ed MB: il muscolo scheletrico contiene 10% di MB, mentre il miocardio ne contiene circa il 40%. Interviene nel meccanismo energetico associato alla creatinina.

Totale : 10 – 70 UI/L -CK-MM : > 94 – 96% -  
CK-MB : < 2%



Totale: miopatie( affezioni muscolari), traumi muscolari, alcolismo, attività fisica intensa.

CK-MB: infarto del miocardico

*Le amilasi sono enzimi fondamentali per la digestione dei carboidrati complessi (amido, glicogeno) e per questa loro azione vengono anche utilizzati nell'industria alimentare, ad esempio nella preparazione del pane, favorendo il processo di lievitazione*

*In alcuni casi in cui i valori della bilirubina permangono alti , potrebbe trattarsi di Sindrome di Gilbert , patologia benigna congenita descritta per la prima volta nel 1901 dal gastroenterologo che le ha dato il nome e che colpisce circa il 7-8% della popolazione adulta . Chi ne è affetto ha un deficit parziale di una proteina detta ligandina , che funge da vettrice per aiutare il fegato a captare la bilirubina, che dunque resta in circolo e non viene espulsa.*

**Creatinina:** è un prodotto di scarto che si forma durante il lavoro muscolare. Viene filtrata dai reni e poi eliminata dal corpo attraverso le urine. E' indispensabile per valutare il buon funzionamento del rene in quanto non viene influenzato dall'apporto alimentare di proteine.



< 1,4 mg/dL



< 1,2 mg/dL



Insufficienza renale cronica



Atrofia muscolare, cachessia, gravidanza

**Azotemia (urea):** è un prodotto di scarto che deriva dalla degradazione delle proteine. E' prodotta dal fegato, filtrata dai reni ed eliminata con le urine. E' utile per valutare il buon funzionamento del rene.

10-50 mg/dL



Insufficienza renale acuta e cronica, aumentato apporto di proteine con la dieta, ipertiroidismo



Dieta ipoproteica, malattie del fegato, gravidanza

Per valutare la funzionalità renale, il medico può talvolta prescrivere anche la determinazione **degli elettroliti:** tra questi particolare importanza rivestono le concentrazioni di sodio, potassio e calcio, anche se in alcune condizioni è altrettanto importante la determinazione di cloro, fosforo e magnesio.

**Calcemia o calcio sierico:** indica la concentrazione del calcio nel sangue: questo rappresenta una piccolissima parte del calcio contenuto nell'organismo, in quanto il 99% è localizzato nel tessuto osseo.

8,5 e 10,5 mg/dL - 4,5 - 5,35 mEq/L



Distruzione ossea, eccesso di attività delle paratiroidi, eccesso di vitamina D



Deficit di paratormone, carenza di vitamina D, rachitismo

*Un duro allenamento o la pillola anticoncezionale possono innalzare i valori di creatinina.*

## Esami per la valutazione dello stato metabolico e del rischio cardiovascolare

**Glicemia:** misura la quantità di glucosio presente nel sangue. Il glucosio è uno zucchero, la fonte energetica di tutte le cellule del corpo.

65-110 mg/dL



Diabete, disfunzioni del pancreas, squilibri ormonali, trattamenti farmacologici, stress, obesità



Iperinsulinismo endogeno o da somministrazione di farmaci, digiuno prolungato, eccessivo affaticamento fisico

**Colesterolo:** è un grasso, un importante costituente delle cellule dell'organismo. E' utile per valutare il rischio di sviluppare una malattia cardiovascolare. Per avere una indicazione in questo senso, oltre alla determinazione del colesterolo totale, è indispensabile la conoscenza della concentrazione nel sangue del colesterolo buono (HDL) e di quello cattivo (LDL): i termini di buono e cattivo si riferiscono alla capacità di queste molecole di impedire o favorire il deposito del colesterolo sulle pareti vasali.



*Diversi studi hanno individuato nelle saponine, molecole composte a base di zuccheri, che si legano al colesterolo contenuto nel sangue, degli ottimi alleati per abbassarne il contenuto con effetto positivo sul cuore e circolazione. L'ulteriore buona notizia è che sono contenute oltre che nell'olio di oliva e nella soia, anche nel vino rosso. In vino veritas...e salus*

Totale: 120-200 mg/dL - HDL : 40-80mg/dL - LDL : <130 mg/dL



Dieta ricca di grassi animali e ipercalorica, ridotta secrezione degli ormoni tiroidei, diabete



Gravi lesioni del fegato, eccesso di ormoni tiroidei in circolo, cachessia, dieta povera di grassi

*Una concentrazione particolarmente elevata dà al plasma un aspetto "lattescente" e questo fenomeno si osserva quando una donazione di sangue viene effettuato dopo un pasto ricco di grassi o molto abbondante.*

**Trigliceridi:** rappresentano la principale riserva energetica dell'organismo, in quanto è sotto questa forma che i nutrienti vengono depositati nel tessuto adiposo. Insieme alla determinazione del colesterolo, la trigliceridemia è un valore indispensabile per valutare il rischio cardiovascolare.

40-170 mg/dL



Dieta ipercalorica, alcol, diabete, malattie del rene, obesità



Malnutrizione, cachessia, eccesso di ormoni tiroidei in circolo.



## Esami per la valutazione della funzionalità tiroidea

**TSH:** è un ormone prodotto dall'ipofisi e che regola il funzionamento della tiroide. Stimola la tiroide e la formazione degli ormoni T3 e T4

0.2-0.4 mU/mL



Ridotta secrezione di ormoni tiroidei, asportazione della tiroide



Eccesso di ormoni tiroidei in circolo, trattamenti farmacologici ( aspirina, eparina, glicocorticoidi, steroidi)

### Tiroxina libera (FT4)

5-12 mg/dL



Eccesso di ormoni tiroidei in circolo, tumori bronchiali e pancreatici.



Ridotta secrezione di ormoni tiroidei, trattamenti farmacologici ( corticotropina, cortisone, testosterone )

### Tri-iodotironina libera (FT3)

80-180 mg/dL



Vedi FT4



Vedi FT4



*Nei cinque continenti sono oltre un miliardo e mezzo le persone che rischiano disturbi da carenza di iodio, quasi 6 milioni quelle colpite dal cretinismo fino dalla nascita, 655 milioni gli individui sofferenti di gozzo, una patologia dovuta alla carenza di iodio che si manifesta con ipotiroidismo acuto.*

Le indicazioni qui  
riportate sono solo una  
piccola finestra sull'Universo  
Sangue....

Leggi sempre le analisi  
del sangue insieme al tuo  
medico di fiducia per avere  
un' informazione completa  
sul tuo stato di salute!!

Coordinamento editoriale:

*Luciana Riva, CNS*

Supervisione scientifica:

*dott.ssa Maria Vittoria Torresi*

Direttore Dipartimento Servizi  
Diagnostici Ospedale Cristo Re, Roma

Ispettore Nazionale Donatori Sangue  
Croce Rossa Italiana

Realizzazione grafica:

*Flavia Ponzetti*

