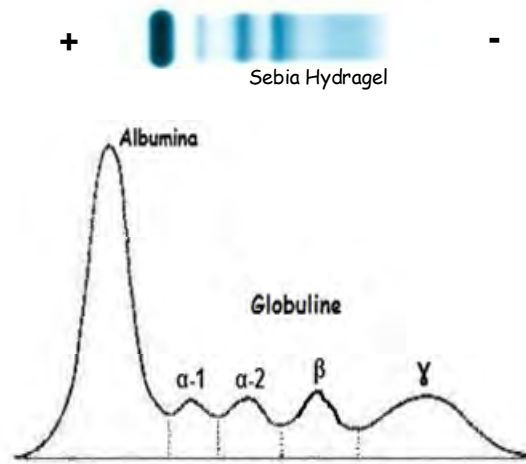


SEPARAZIONE ELETTROFORETICA DELLE SIEROPROTEINE

Elettroforesi su Gel di Agarosio

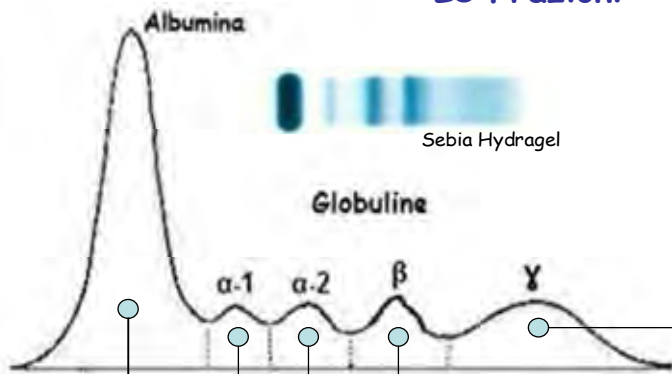
- Essendo le proteine elettricamente cariche per la presenza di degli aminoacidi, è possibile separarle con l'Elettroforesi.
- Questa è una **tecnica analitico-separativa** basata sul movimento, in una soluzione elettrolitica, di particelle cariche per effetto di un campo elettrico applicato con una coppia di elettrodi alla soluzione stessa: le proteine si spostano così verso il catodo se hanno carica positiva o verso l'anodo se caricate negativamente.
- Il mezzo comunemente usato è il **Gel di Agarosio** a pH basico: le proteine vengono così separate colorate e dosate mediante densitometria. Tale indagine viene anche chiamata **Protidogramma**.



Le proteine sieriche vengono distinte in base alla loro mobilità elettroforetica in frazioni diverse: **Albumine e Globuline**. Queste ultime suddivise in sub-frazioni alfa-beta-gamma.

SEPARAZIONE ELETTROFORETICA DELLE SIEROPROTEINE

Le Frazioni



Immunoglobuline (IgA, IgD, IgE, IgG, IgM) con funzione anticorpale.

Aumento: epatopatie croniche, neoplasie delle cellule linfoidi, linfomi, mielomi, malattie autoimmuni.

Trasporto e regolazione pressione oncotica.

Aumento: associato a emocostrazione.

Diminuzione: situazioni proteino-disperdenti (nefropatie, enteropatie, ustioni), ipertiroidismo, scarsa produzione epatica.

Proteine fase acuta di infiammazione.

Aumento: risposta a traumi, infezioni, malattie infiammatorie croniche, ustioni, chirurgia e neoplasie.

Proteine fase acuta di infiammazione.

Aumento in risposta a infezioni, necrosi, infiammazioni, ustioni e chirurgia.

Beta 1: Proteine della fase infiammatoria

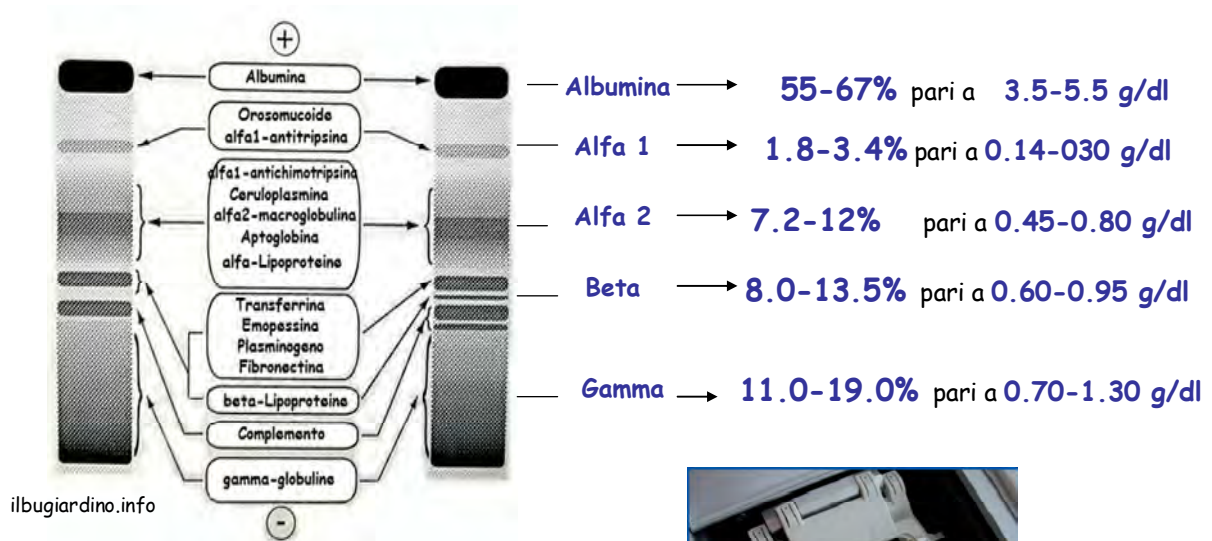
Beta2: Proteine della infiammazione cronica beta-lipoproteine.

Aumento: iperlipidemia, diabete, ipotiroidismo, compromissioni epato-biliari.

Ratio Albumina/Globuline → Riferimento **1.13-1.94**

SEPARAZIONE ELETTROFORETICA DELLE SIEROPROTEINE

Livelli delle frazioni



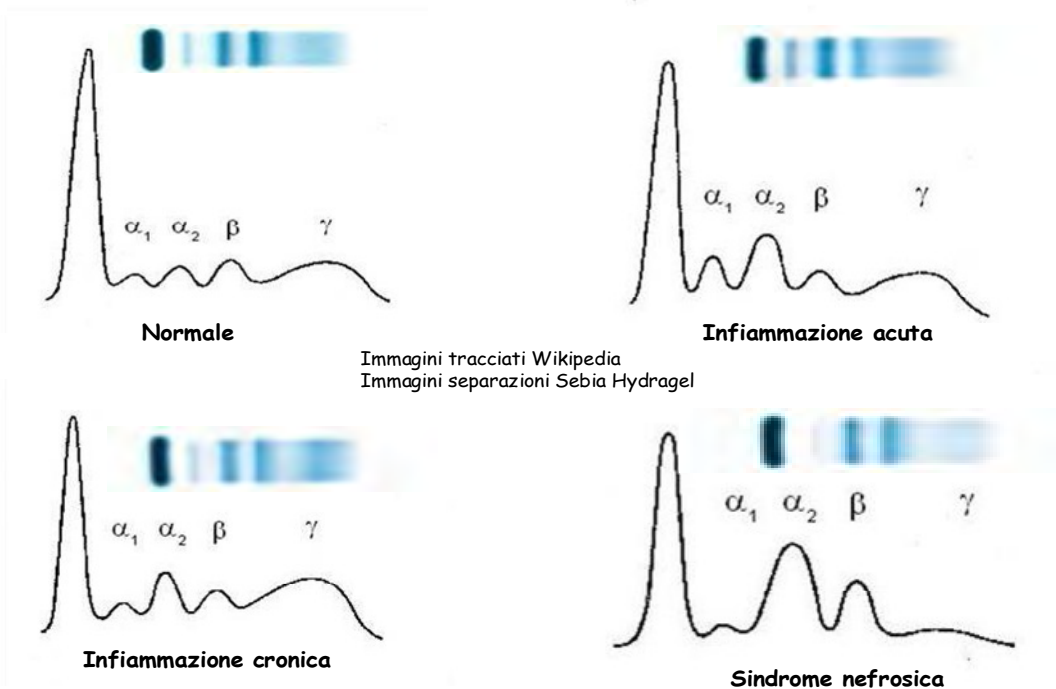
- **Parametro di capacità di sintesi e metabolismo epatico.**
- Rappresenta un valido aiuto nello studio delle epatopatie.



Hydrasys 2 System - SEBIA

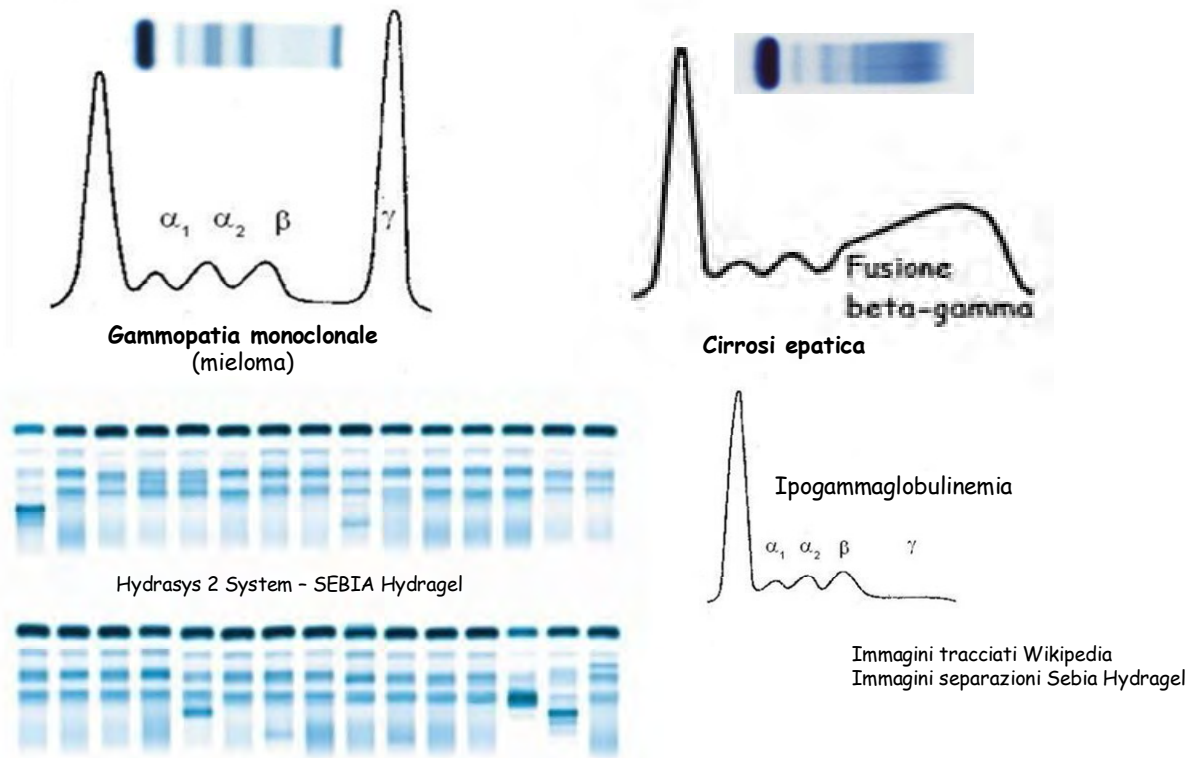
SEPARAZIONE ELETTROFORETICA DELLE SIEROPROTEINE

Migrazioni



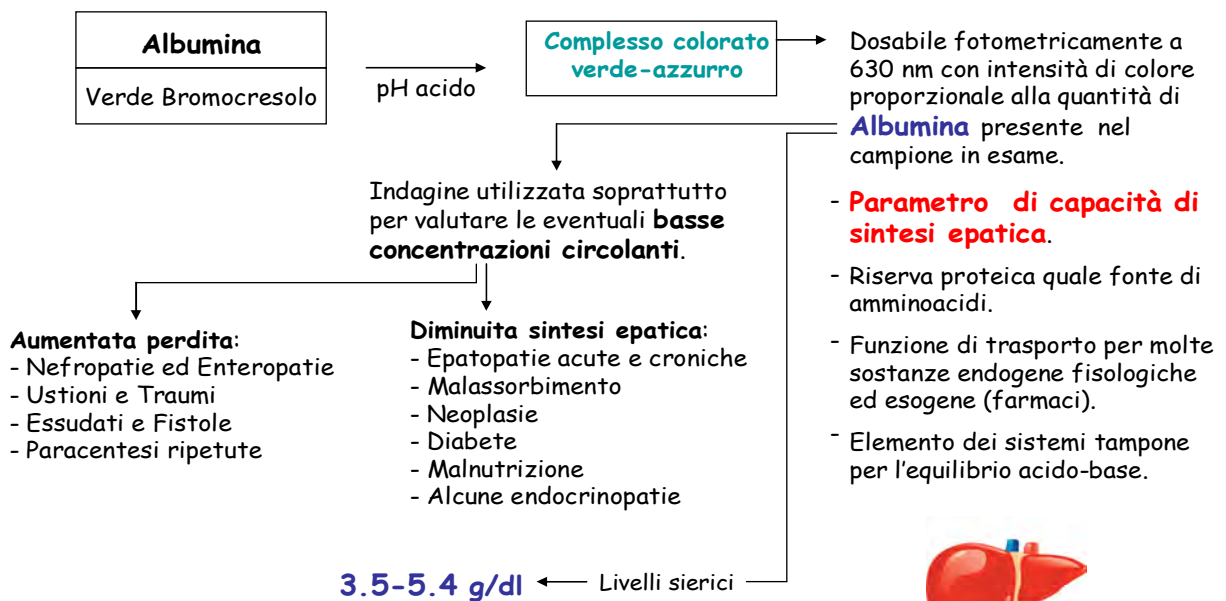
SEPARAZIONE ELETTROFORETICA DELLE SIEROPROTEINE

Migrazioni

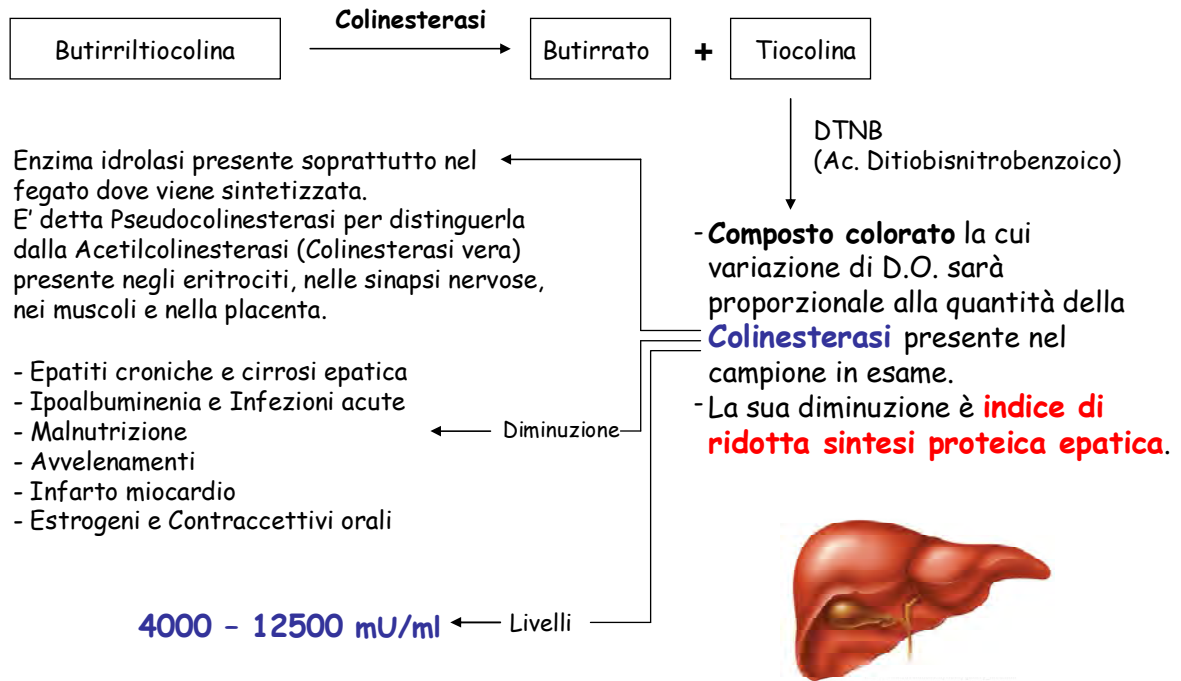


Dosaggio dell'ALBUMINA

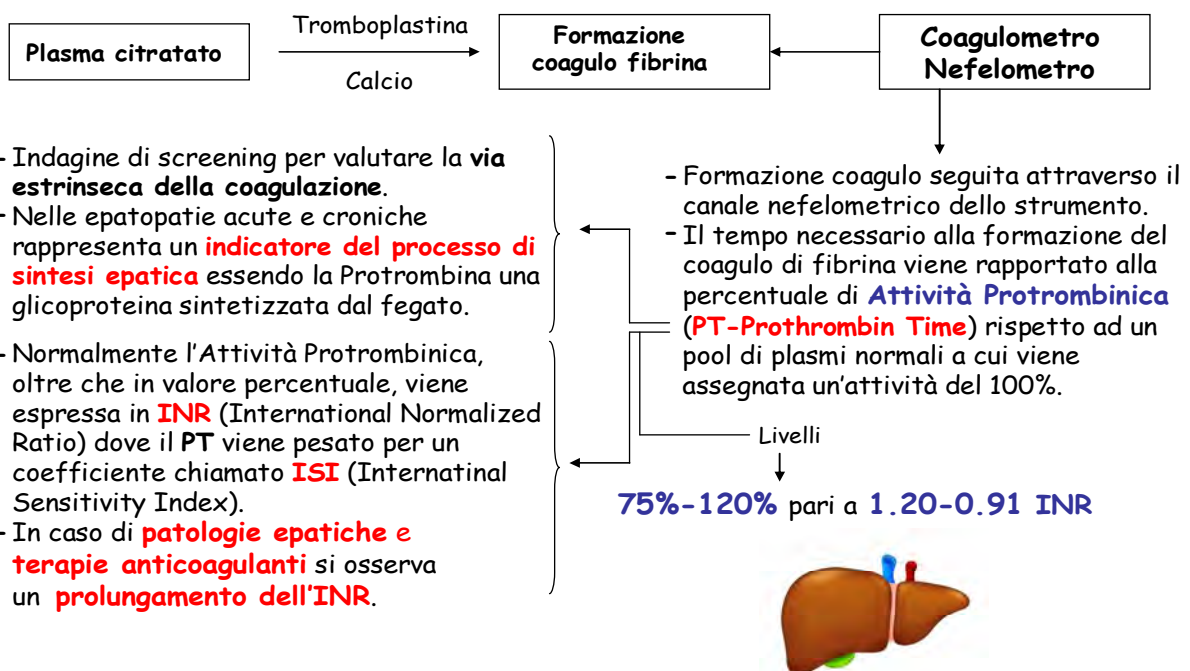
Colorimetrico al BCG (Verde di Bromocresolo)



Dosaggio COLINESTERASI (Pseudocolinesterasi) Metodo Cinetico-colorimetrico



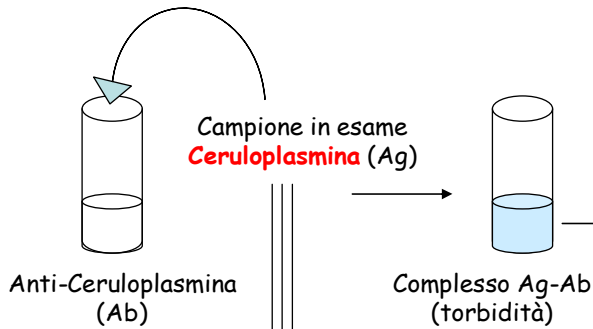
Valutazione del Tempo di PROTROMBINA Tecnica Nefelometrica



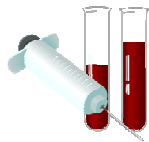
Dosaggio CERULOPLASMINA

Immunoturbidimetrico

Immunodiffusione radiale



L'aggiunta di un campione contenente un preciso antigene ad una soluzione in cui è presente il rispettivo anticorpo, in un preciso rapporto, provoca una **torbidità dovuta alla formazione degli immunocomplessi (Ag-Ab)** la cui intensità, letta da uno strumento opportuno, è funzione della quantità di antigene presente nel campione stesso.



- Proteina, sintetizzata nel fegato, deputata al trasporto ematico di gran parte del rame circolante.
- Rimane associata essenzialmente all'albumina.
- **Indicatore del processo di sintesi epatica.**

Livelli → **20-60 mg/dl**

diminuzione → **Insufficienza epatica
Perdita proteica**

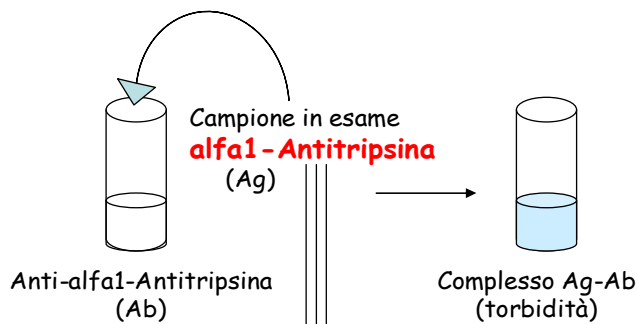


reteimprese.it

Dosaggio alfa1-ANTITRIPSINA

Immunoturbidimetrico

Immunodiffusione radiale



reteimprese.it

- Glicoproteina inibitrice di diverse proteasi, rappresenta un importante sistema di difesa soprattutto a livello polmonare; suo deficit può determinare l'insorgenza dell'**enfisema polmonare**.
- Proteina della fase acuta infiammatoria è prodotta a livello epatico di cui ne è **indice di flogosi**.
- Aumenta in caso di infiammazione del parenchima epatico.

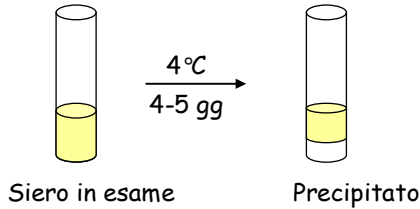
Il fumo di sigaretta inibisce la sua sintesi aumentando così il rischio di **enfisema**.

Livelli → **180-330 mg/dl**

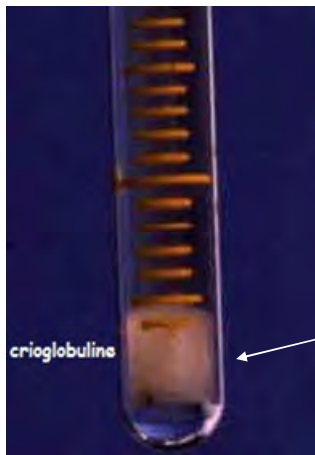




CRIOGLOBULINE e CRIOCRITO



- Sono **proteine che precipitano alle basse temperature** e che ritornano in soluzione dopo riscaldamento a 37°C.
- Fenomeno è dovuto alla **proprietà legante** i componenti proteici propria di anticorpi patologicamente presente nel soggetto crioglobulinemico.
- In condizioni normali sono assenti.



Criocrito

- Presenti →
- Epatite cronica (HCV+)
 - Leucemia
 - Mieloma
 - LES
 - Malattie infettive
 - Malattie autoimmuni

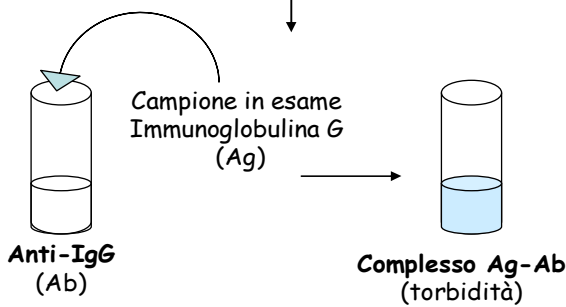


reteimprese.it

Dosaggio delle Immunoglobuline (IgG, IgA, IgM)

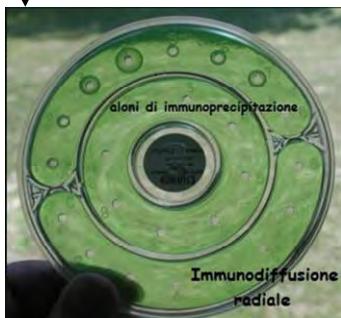
Immunodiffusione radiale

Immunoturbidimetrico



La stessa procedura, fatta per le IgA e le IgM, consente il dosaggio delle **Immunoglobuline**.

- Svolgono funzione anticorpale e la loro produzione avviene in seguito ad infiammazioni croniche e in risposta ad agenti estranei con attività antigenica.
- Una loro aumentata sintesi rappresenta un **indice di epatopatia cronica**. Può aversi aumento anche in:
 - Linfomi e Mielomi
 - Malattie autoimmuni



reteimprese.it

Livelli		IgM	IgA
Adulti	800-1800 mg/dl	60-290 mg/dl	90-400 mg/dl
Bambini	400-1200 mg/dl	40-200 mg/dl	50-260 mg/dl

FUNZIONALITA' TIROIDEA

La Tiroide con gli ormoni prodotti svolge un ruolo importantissimo nella **regolazione del metabolismo** corporeo e delle sue funzioni:

- Lipolisi e Lipogenesi
- Metabolismo glucidico e protidico
- Termogenesi
- Sistema nervoso centrale

Attivazione:

- Filtrazione glomerulare
- Funzionalità cardiaca
- Motilità intestinale e assorbimento B12 e Ferro
- Funzioni riproduttive
- Trofismo cute e annessi (peli e unghie)
- Produzione altri ormoni (HGH)

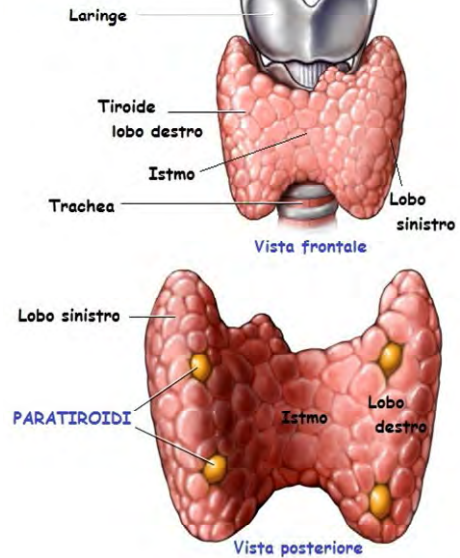
Indagini di Laboratorio:

- **TSH riflesso**

si possono associare →

- **FT3 e FT4**
- **Tireoglobulina**
- **Anticorpi anti-Tireoglobulina e anti-Tireoperossidasi**
- **Anticorpi anti-Recettore del TSH**
- **Calcitonina**

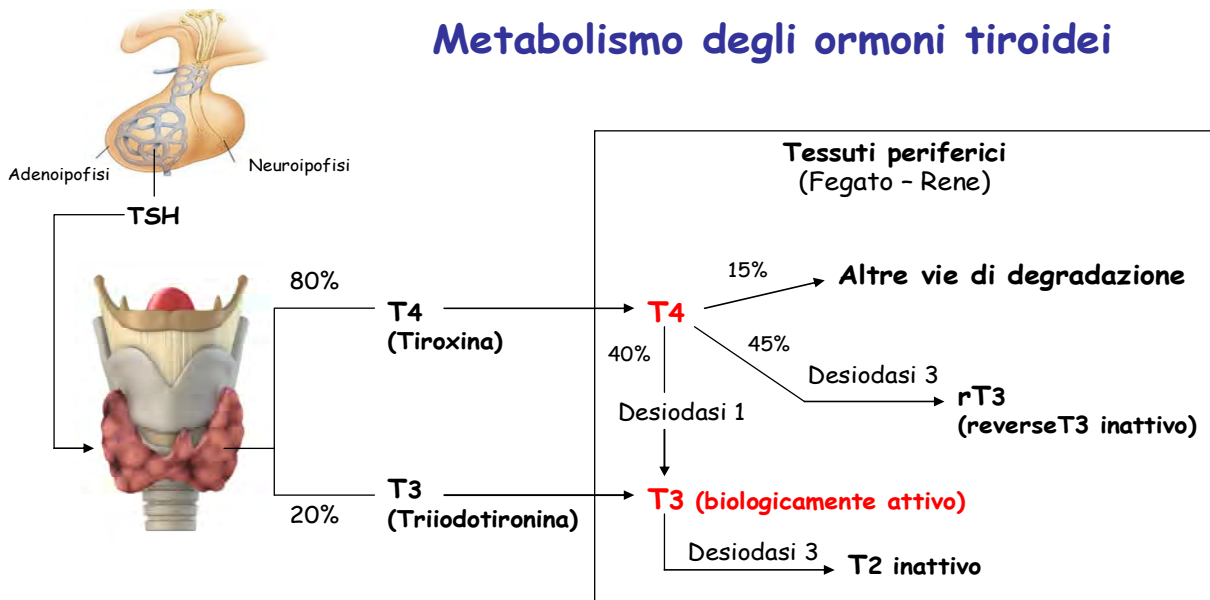
TIROIDE



stopthethyroidmadness.com

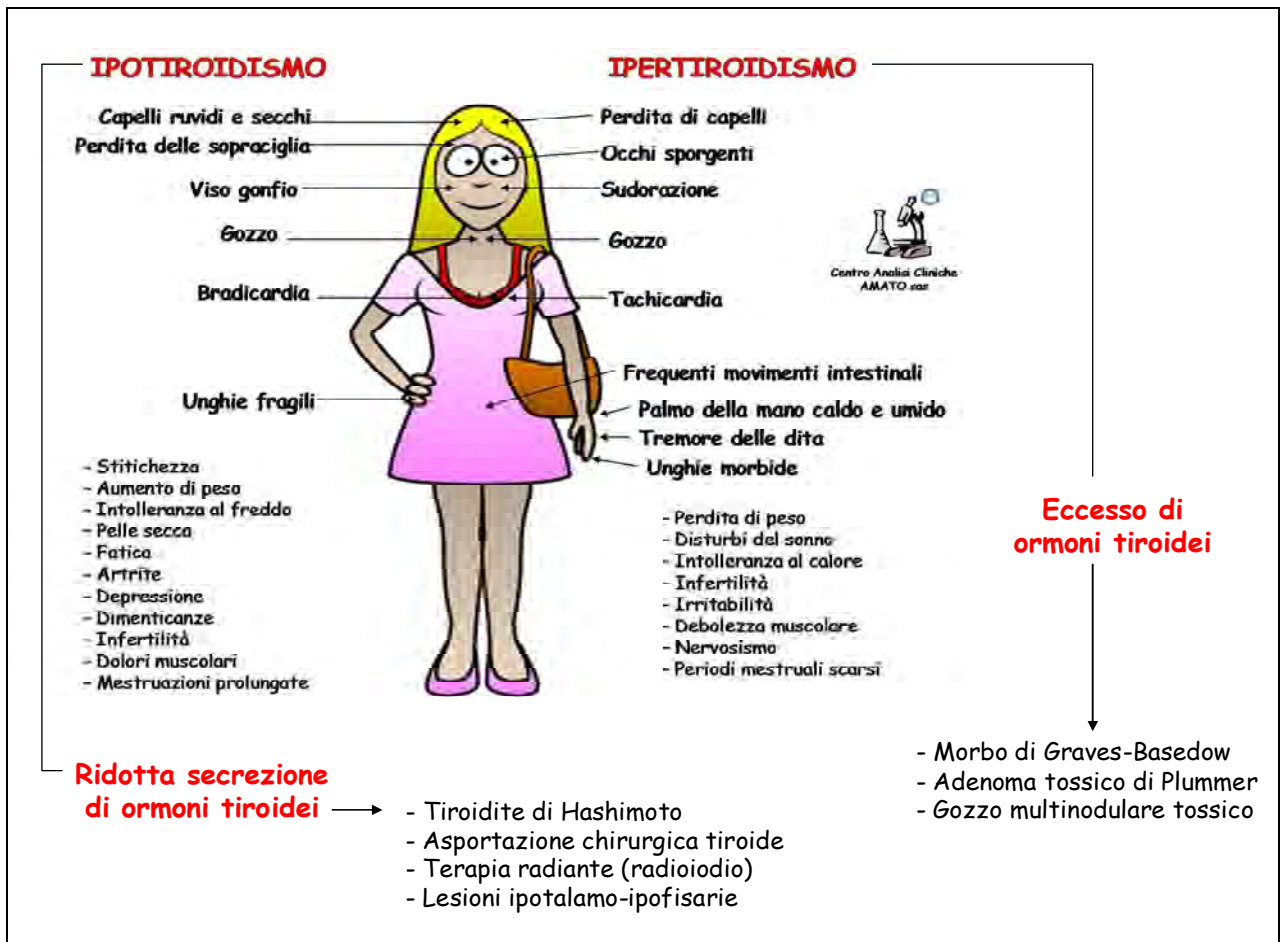


Metabolismo degli ormoni tiroidei



A livello del cervello e dell'ipofisi il T4 viene trasformato, dalla Desiodasi 2 (D2), in T3 che svolgerà azione di **feed back negativo** sul TRH e TSH.

- **D1** (desiodasi 1) espressa soprattutto nel fegato e rene
- **D2** (desiodasi 2) espressa da muscoli, cuore, SNC, ipofisi e tiroide
- **D3** (desiodasi 3) espressa soprattutto da placenta, SNC e fegato fetale



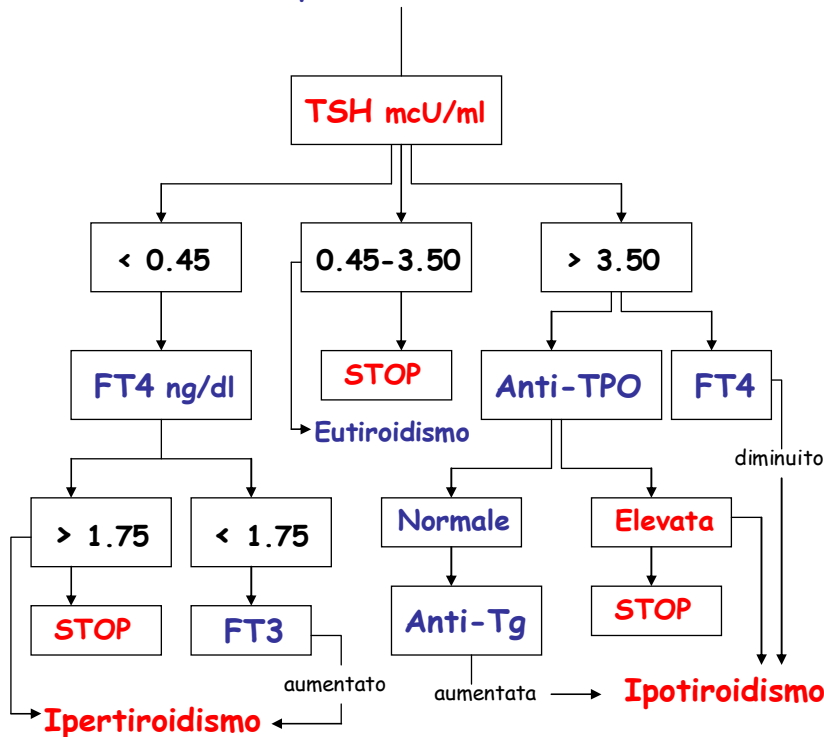
Segni e Sintomi per accertamento con TSH riflesso

- Gozzo o presenza di noduli
- Alterazioni frequenza e ritmo cardiaco
- Turbe psichiche ingiustificate
- Ipercolesterolemia
- Iperprolattinemia
- Abortività plurima
- Trattamento con Amiodarone e Litio
- Trattamento con Interferone e Citochine
- Malattie autoimmuni
- Familiarità

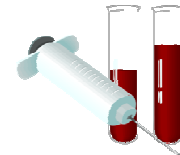


- Presenza di almeno **due delle seguenti indagini**
- Iposodiemia, anemia, aumento CPK e/o LDH (ipotiroidismo)
- Ipercalcemia, aumento ALP (fosfatasi alcalina), aumento enzimi epatici

Procedura "TSH Riflesso" Sequenza di esami a cascata



- Parte dal **dosaggio del TSH** e prevede ulteriori indagini, sullo stesso prelievo, sulla base di opportune soglie decisionali.
- Strumento efficace che coniuga la possibilità di **individuare soggetti a rischio** con un primo quadro dello stato tiroideo con la **riduzione del costo** delle indagini tiroidee stesse.



Ormone Tireotropo (TSH) Immunochimico



downsyndrometreatment.net

- Il dosaggio indica il livello di stimolazione ipofisaria della tiroide.
- Il titolo di TSH sembra essere l'**indice più fedele della funzionalità tiroidea**.
In condizioni di normalità dell'asse Ipotalamo-Ipofisi-Tiroide, il TSH rispecchia l'azione biologica degli ormoni tiroidei a livello degli organi bersaglio.
- Coni test ultrasensibili di ultima generazione, di elevata specificità e sensibilità, è possibile evidenziare alterazioni di funzionalità tiroidea prima non identificabili.

valori di riferimento

eutiroidismo → 0.25 - 4.0 μ UI/ml

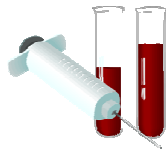
ipertiroidismo → inf. a 0.20 μ UI/ml

ipotiroidismo → sup. a 5.0 μ UI/ml



→ Un elevato valore di TSH indica **ipoattività tiroidea** in quanto non risponde adeguatamente alla sua stimolazione a causa di alterazioni tiroidee acute o croniche.

FT4 (Free T4 - Tiroxina libera) Immunochimico



- Quantifica la tiroxina che circola libera, non legata alla TBG (Tiroxine Binding Globulin).
- Tale dosaggio valuta meglio, rispetto ai livelli di T4, eventuali riduzioni o iperattività della tiroide in quanto **soltanto l'FT4 è disponibile per l'azione ormonale a livello dei tessuti periferici.**
- Livelli elevati indicano eccessiva attività tiroidea mentre livelli bassi ne segnalano una riduzione.

Livelli

eutiroidismo	→	0.65 - 1.85 ng/dl
ipertiroidismo	→	sup. 1.90 ng/dl
ipotiroidismo	→	inf. 0.60 ng/dl

FT3 (Free T3 - Triiodotironina libera) Immunochimico

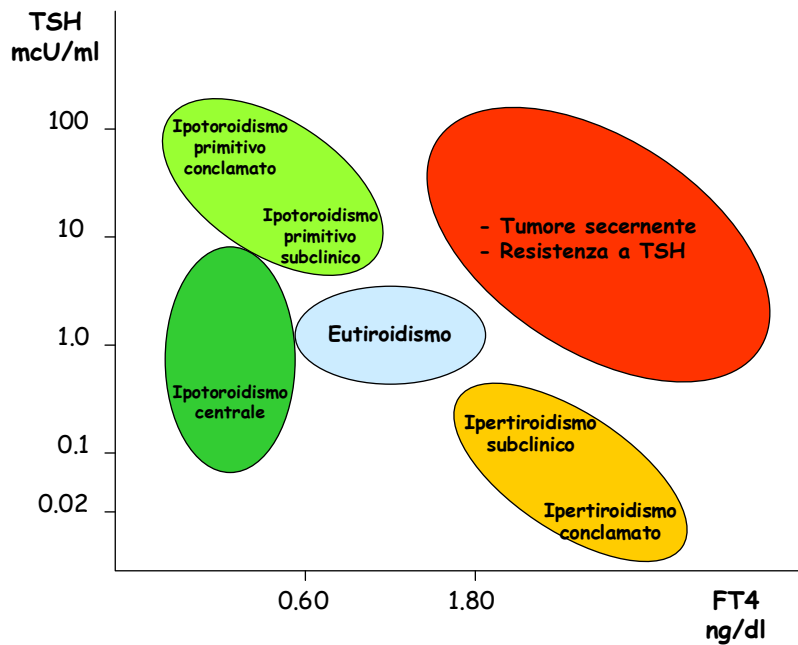


- Valuta i quantitativi di T3 che circola libera, non legata alla TBG (Tiroxine Binding Globulin).
Tale dosaggio valuta meglio, rispetto ai livelli di T3 totale, eventuali variazioni della funzionalità della tiroide in quanto **solo l'FT3 è disponibile per l'azione ormonale a livello dei tessuti periferici.**
Livelli elevati indicano eccessiva attività tiroidea mentre livelli bassi ne segnalano una riduzione.

livelli

eutiroidismo	→	1.60 - 3.60 pg/ml
ipertiroidismo	→	sup. 3.70 pg/ml
ipotiroidismo	→	inf. 1.50 pg/ml





Ipotiroidismo Centrale
Meno del 1% dei casi di ipotiroidismo sostenuto da una ridotta secrezione del TSH da parte dell' ipofisi (**ipotiroidismo secondario**) o da una ridotta secrezione ipotalamica del TRH (**ipotiroidismo terziario**).

Ipotiroidismo Primitivo
95% dei casi di ipotiroidismo su base congenita o acquisita che determina una ridotta secrezione di ormoni tiroidei con aumento compensatorio del TSH.

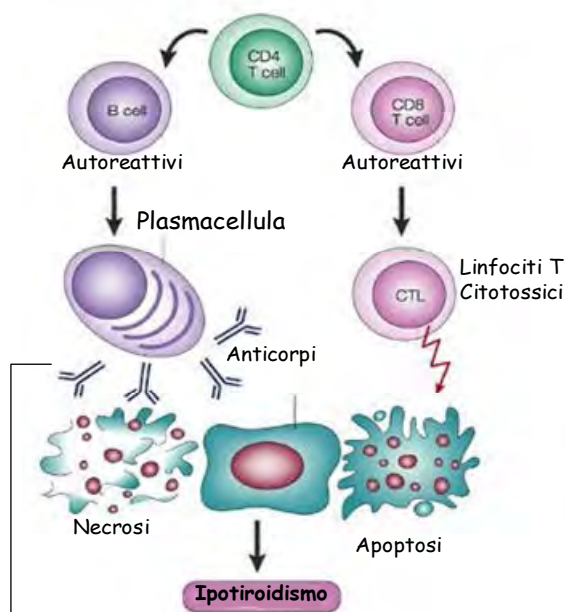


Ipotiroidismo Subclinico: elevata concentrazione TSH con valori normali di FT4 e FT3 e assenza o sfumatura di segni e sintomi da ipotiroidismo.

Ipotiroidismo Conclamato: elevata concentrazione di TSH con bassi valori di FT4 e FT3 con chiari segni e sintomi da ipotiroidismo.

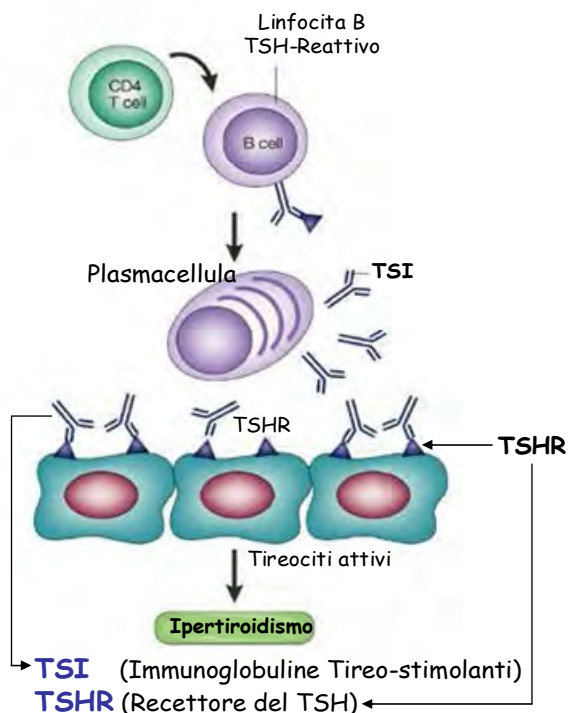
Per **Ipertiroidismo** la situazione è rovesciata.

Tiroidite di Hashimoto



Gli auto-anticorpi che si riscontrano sono nel 95% **anti-TPO** (anti-tireoperossidasi) e nel 50-60% **anti-Tg** (anti-tireoglobulina).

Morbo di Basedow

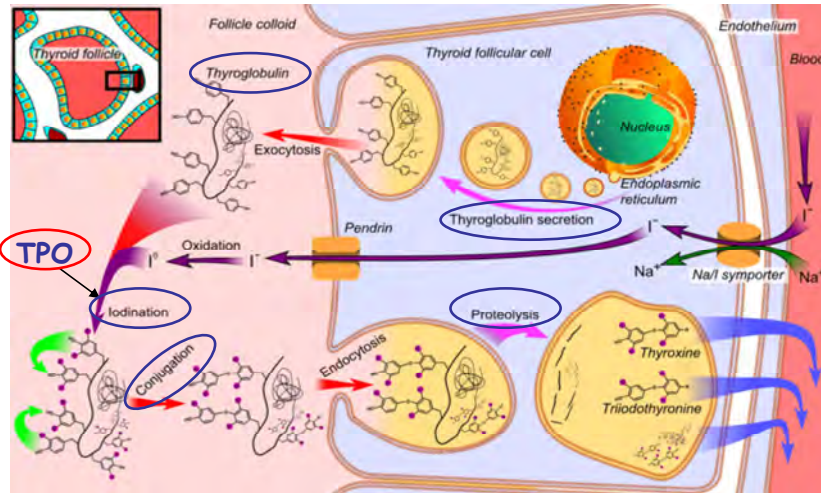


Immagini da Nature Reviews - Immunology

Anticorpi anti-Perossidasi Tiroidea (anti-TPO) Immunochimico

- **TPO** enzima presente nel citoplasma delle cellule follicolari della tiroide, fondamentale per la **sintesi degli ormoni tiroidei a partire dalla Tireoglobulina** ad attività antigenica. Come già visto la loro presenza si riscontra nella tiroidite di Hashimoto e spesso anche nel morbo di Basedow.
- Una positività agli anti-TPO durante il primo trimestre di gravidanza comporta un **aumentato rischio di tiroidite post-partum**.

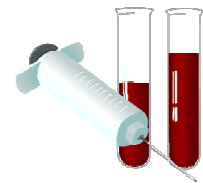
[Thyroid hormone synthesis](#)



Wikipedia - Thyroid Ormone synthesis

Livelli

Fino a 12 U/ml



Tireoglobulina (Tg) e Anti-Tireoglobulina (anti-Tg) Immunochimico

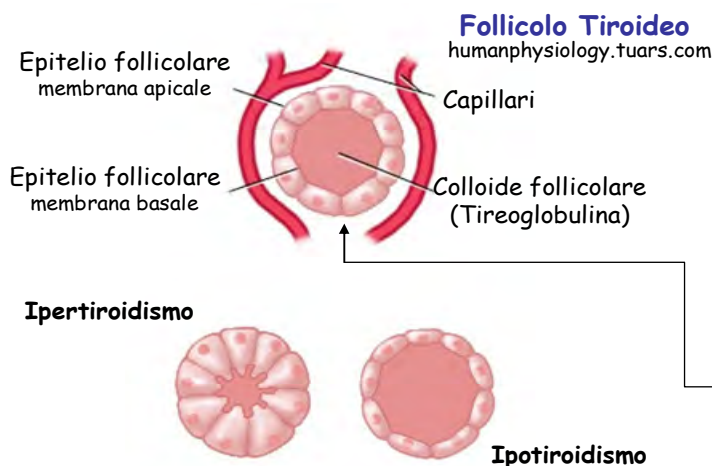
- Glicoproteina prodotta dalle cellule follicolari tiroidee e depositata nel colloide follicolare dove dopo processi di **iodinazione, coniugazione e proteolisi** porta alla formazione di **Tiroxina e T3**.
- Le **Anti-Tg** sono presenti nel 60% dei pazienti con Tiroidite di Hashimoto e nel 30% di quelli con Morbo di Basedow-Graves. Può aversi positività anche in casi di autoimmunità come LES, Artrite Reumatoide, Diabete tipo I, Gastrite atrofica; talvolta anche la gravidanza si accompagna alla comparsa di questi anticorpi.

Tireoglobulina Livelli

1.5 - 40 ng/ml

Livelli

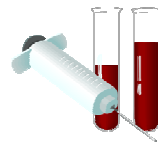
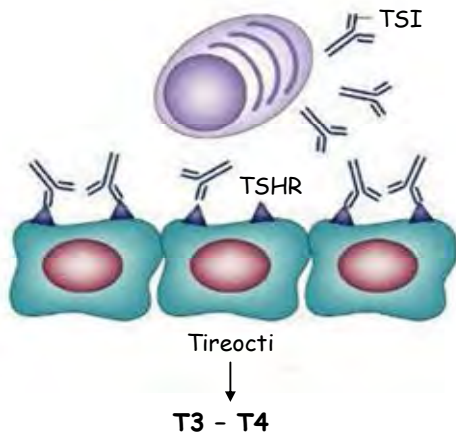
fino a 34 U/ml



Anticorpi anti-Recettore TSH (anti-TSHR)

Immunochimico

- Gli anticorpi stimolanti il recettore del TSH (chiamati una volta LATS-Long Acting Thyroid Stimulator) sono IgG con la **funzione di attivazione del sistema di membrana del recettore per il TSH** con conseguente produzione di ormoni tiroidei.
- Come già detto la comparsa di **anticorpi anti-recettore TSH** costituisce la **base patogenetica** dell'ipertiroidismo nel morbo di **Basedow-Graves**.



Livelli

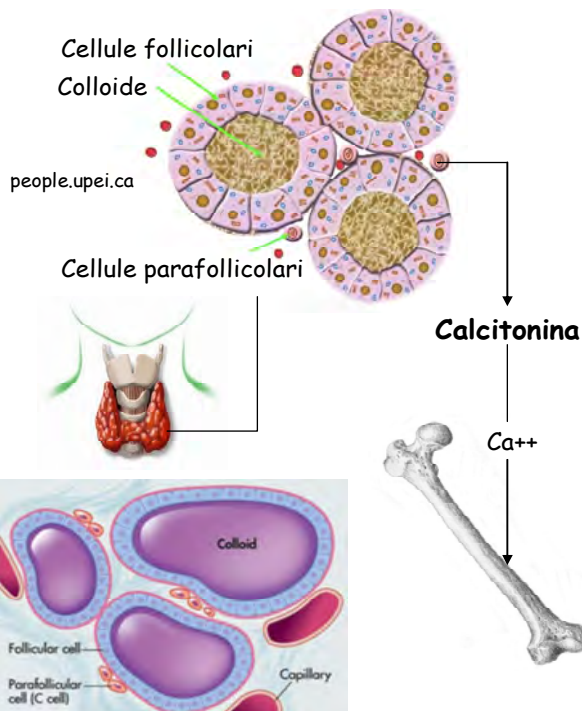
Fino a 14 mU/ml

TSI (Immunoglobuline Tiro-stimolanti)
TSHR (Recettore del TSH)

Nature Reviews - Immunology

CALCITONINA

Immunochimico

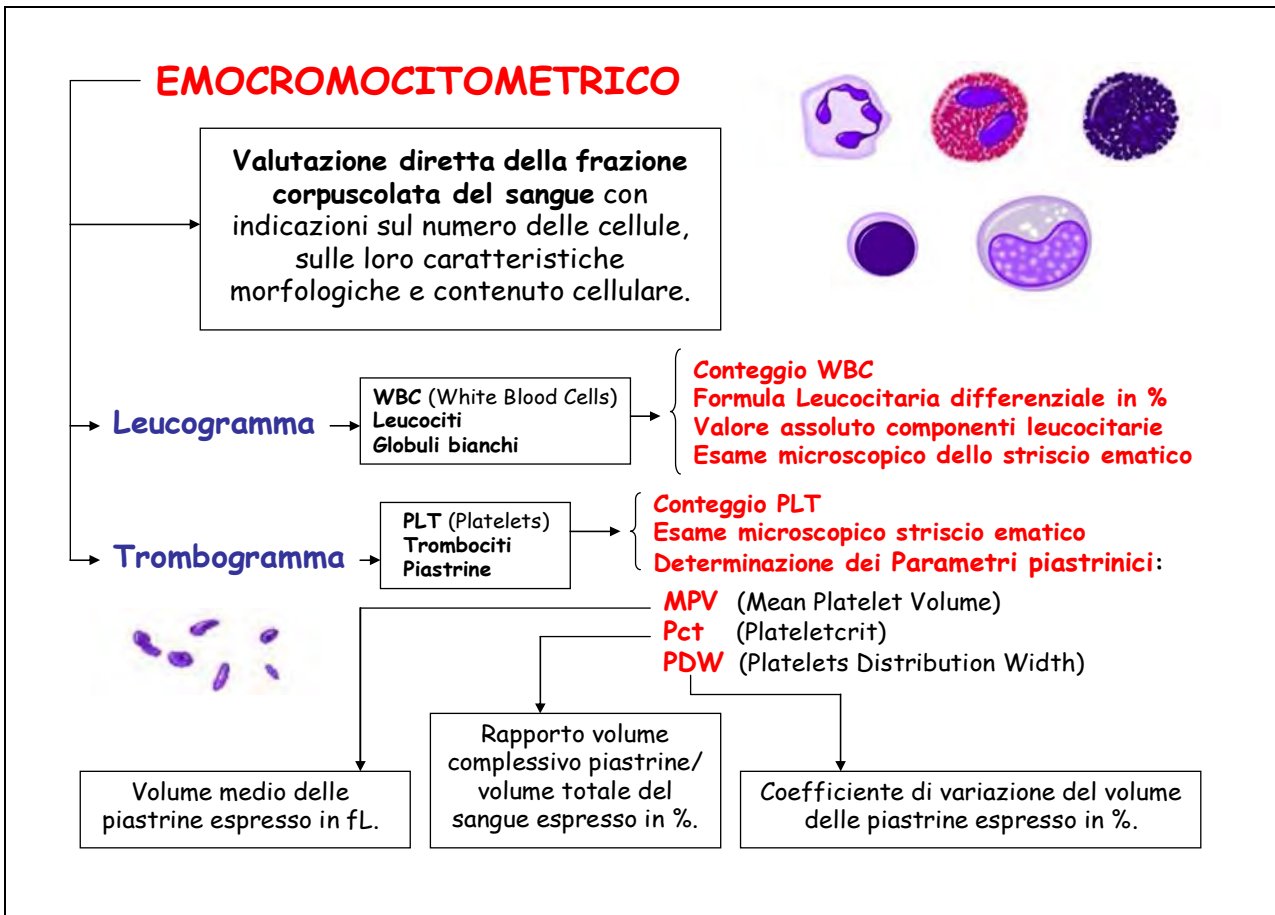
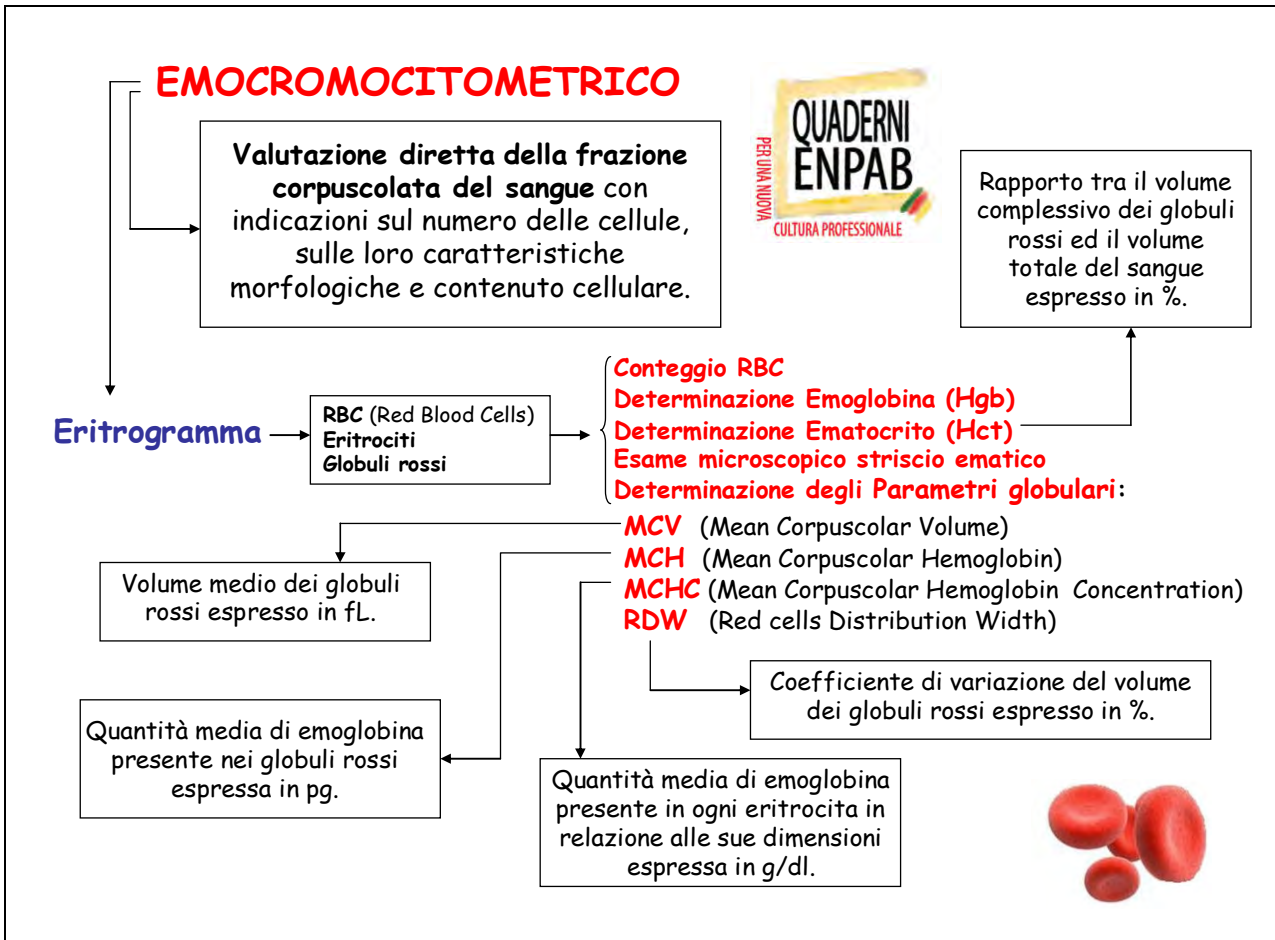


- Ormone proteico, secreto dalle cellule parafollicolari della tiroide, che insieme al PTH e alla Vit. D presiede all'**omeostasi del Calcio e del Fosforo**.
- Controlla la calcemia stimolando a livello renale l'escrezione del **P** e il riassorbimento del **Ca** favorendo così la sua deposizione nelle ossa; la Calcitonina **controlla** quindi il **livello della calcemia** aumentando la mineralizzazione delle ossa.
- La sua secrezione aumenta in risposta all'ipercalcemia avendo **proprietà ipocalcemizzanti**.

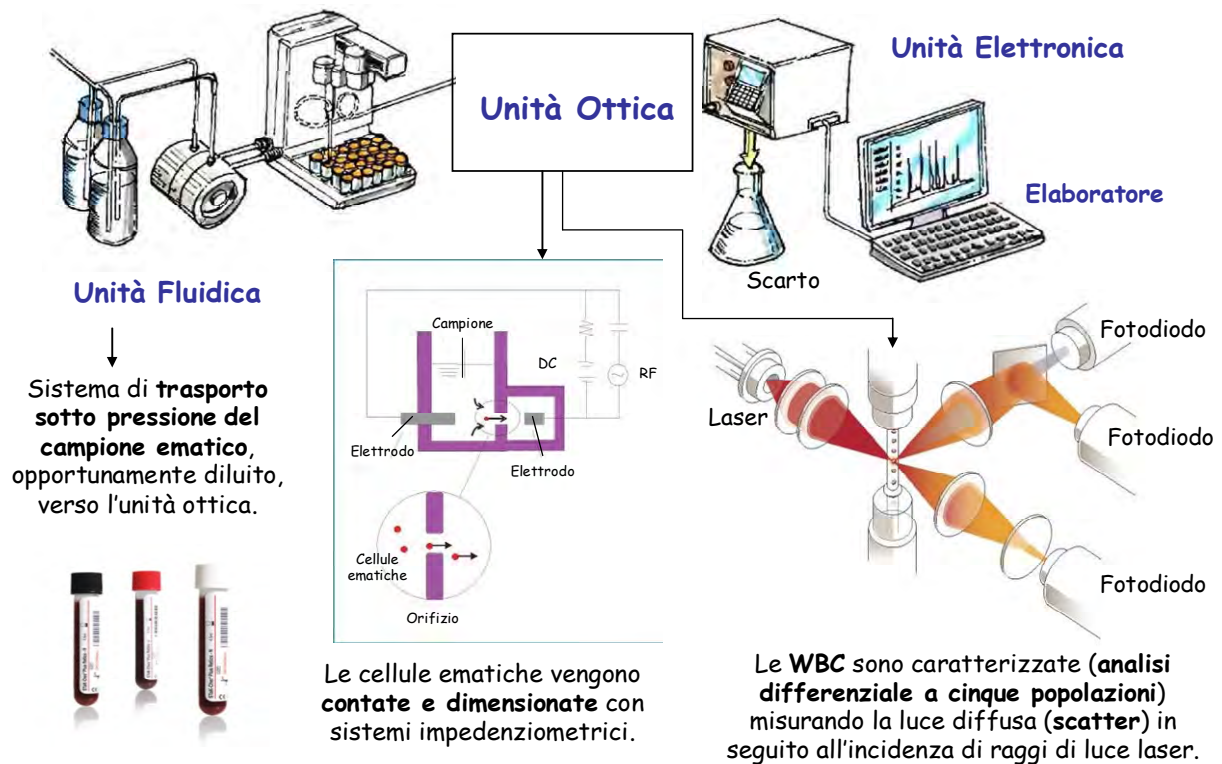
Livelli

Uomini fino a 16 pg/ml
Donne fino a 10 pg/ml





EMOCROMOCITOMETRICO (Automazione)



EMOCROMOCITOMETRICO (Automazione)

Parametri base



Beckman-Coulter LH 750



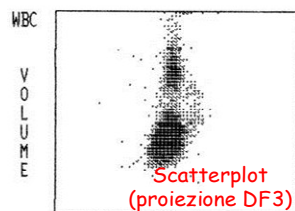
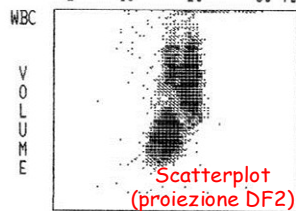
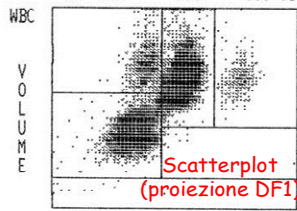
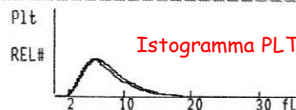
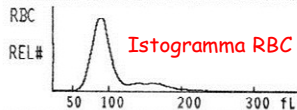
- 1) Conteggio totale dei Leucociti (WBC) $\times 10^3/\mu\text{L}$
- 2) Conteggio totale degli Eritrociti (RBC) $\times 10^6/\mu\text{L}$
- 3) Emoglobina totale (Hgb) g/dL
- 4) Ematocrito (Hct) %
- 5) Volume cellulare medio (MCV) fL
- 6) Emoglobina media corpuscolare (MCH) pg
- 7) Concentrazione media di emoglobina corpuscolare (MCHC) g/dl
- 8) Ampiezza della distribuzione volumetrica Eritrociti (RDW) %
- 9) Conteggio totale delle Piastrine (Plt) $\times 10^3/\mu\text{L}$
- 10) Volume medio piastrinico (MPV) fL
- 11) Piastrinocrito (Pct) %
- 12) Ampiezza della distribuzione volumetrica piastrine (PDW) %
- 13) Linfociti espressi in valore percentuale (Ly%)
- 14) Linfociti espressi in numero assoluto (Ly#)
- 15) Monociti espressi in valore percentuale (Mo%)
- 16) Monociti espressi in numero assoluto (Mo#)
- 17) Neutrofili espressi in valore percentuale (Ne%)
- 18) Neutrofili espressi in numero assoluto (Ne#)
- 19) Eosinofili espressi in valore percentuale (Eo%)
- 20) Eosinofili espressi in numero assoluto (Eo#)
- 21) Basofili espressi in valore percentuale (Ba%)
- 22) Basofili espressi in numero assoluto (Ba#)
- 23) Reticolociti espressi in valore percentuale (Ret %)
- 24) Reticolociti espressi in numero assoluto (Ret #)
- 25) Frazione di Reticolociti Immaturi (IRF)
- 26) Volume Reticolocitario Medio (MRV) fL

28/06/2016

09:30:57

Centro Analisi Cliniche AMATO sas
dir. dr. Mauro Amato

Via Tattoli 6/o - 70056 Molfetta (BA)
lab.amato@virgilio.it



Grafici di distribuzione (Scatterplot)

Consentono la visualizzazione della distribuzione tridimensionale delle WBC.

Rack : 000302
ID# 1
CBC+Diff

DATA: 14/10/10
ORA: 09:15:01

Nome :
Reparto Medico
Data nascita
Commenti

Sequenza : 000002
Data e ora 14/10/10 09:11

Pop WBC normale

WBC	10.9	H	10 ³ /uL
Ne%	56.4		
Li%	32.8		
Mo%	6.9		
Eo%	3.1		
Ba%	0.8		
Ne#	6.1		10 ³ /uL
Li#	3.6		10 ³ /uL
Mo#	0.8		10 ³ /uL
Eo#	0.3		10 ³ /uL
Ba#	0.1		10 ³ /uL

Sex
Pop RBC normale

RBC	4.52		10 ⁶ /uL
Hgb	13.9		g/dL
Hct	42.3		%
MCV	93.5		fL
MCH	30.7		pg
MCHC	32.9		L g/dL
RDW	13.6		%

Pop PLT normale

Plt	305		10 ³ /uL
MPV	7.7		fL
Pct	0.235		%
PDW	15.5		(ratio)
RET%			%
RET#			10 ⁶ /uL

Espressione numerica

RANGE DI NORMALITA

Microscopio

EMOCROMOCITOMETRICO - Prelievo Ematico



- L'acido etilendiamminotetracetico sale di potassio (K₃EDTA) è l'anticoagulante più frequentemente usato.
- Chela lo ione calcio, indispensabile per i processi coagulativi, formando con esso composti insolubili.
- La provetta viene agitata delicatamente più volte per inversione.



wakeupnews.eu

© NARANG ME

EMOCROMOCITOMETRICO - Emoglobina

Limiti di Emoglobina per Anemia

CDC (Centers for Disease Control and Prevention)

Uomini (anni)	Emoglobina g/dl	Donne (anni)	Emoglobina g/dl
12 - 14	12.5	12 - 14	11.8
15 - 17	13.3	15 - 17	12.0
> 17	13.0	> 17	12.0

Donne (gravidanza)	Emoglobina g/dl	Bambini (anni)	Emoglobina g/dl
1^ trimestre	11.0	1 - 2	11.0
2^ trimestre	10.5	2 - 5	11.1
3^ trimestre	11.0	5 - 8	11.5
		8 - 11	11.9

In funzione della Hgb vengono considerate:

- **Anemia Lieve** con valori fino a **11.0 g/dl**
- **Anemia Moderata** **11.0-8.0 g/dl**
- **Anemia Severa** con valori **< 8.0 g/dl**

cut off per eventuale **emotrasfusione** ←

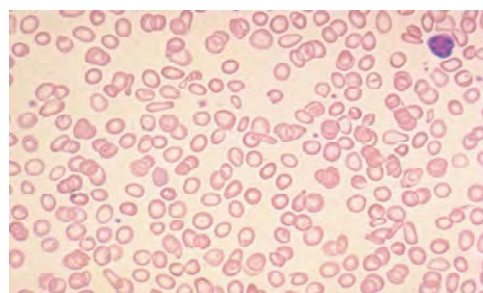


Table 1
Haemoglobin levels to diagnose anaemia at sea level (g/l)*

Population	Non -Anaemia*	Anaemia*		
		Mild ²	Moderate	Severe
Children 6 - 59 months of age	110 or higher	100-109	70-99	lower than 70
Children 5 - 11 years of age	115 or higher	110-114	80-109	lower than 80
Children 12 - 14 years of age	120 or higher	110-119	80-109	lower than 80
Non-pregnant women (15 years of age and above)	120 or higher	110-119	80-109	lower than 80
Men (15 years of age and above)	130 or higher	110-129	80-109	lower than 80

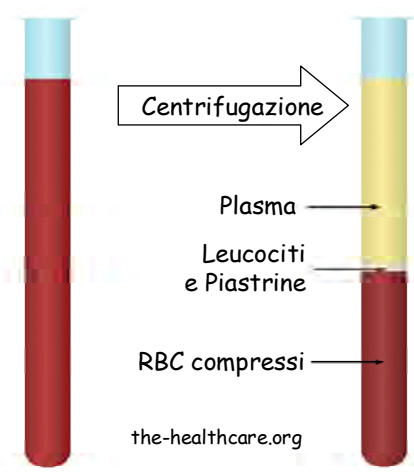
jeopardylabs.com

WHO - Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia



jeopardylabs.com

EMOCROMOCITOMETRICO - Ematocrito (Hct)



- Volume compresso PCV (packed cell volume) occupato dai globuli rossi rispetto al volume totale di sangue.
- Si esprime in percentuale (Hct %).
- E' funzione del numero e del volume delle RBC.

$$\text{Hct} = \text{MCV} \times \text{numero RBC}$$

Age	Hematocrit (%)	
	Mean	- 2 SD
Birth (cord blood)	51	42
1 to 3 days (capillary)	56	45
1 week	54	42
2 weeks	51	39
1 month	43	31
2 months	35	28
3 to 6 months	35	29
0.5 to 2 years	36	33
2 to 6 years	37	34
6 to 12 years	40	35
12 to 18 years—female	41	36
male	43	37
18 to 49 years—female	41	36
male	47	41

EMOCROMOCITOMETRICO - Volume Corpuscolare Medio (MCV)

- Rappresenta il volume medio dei globuli rossi.
- E' l'indice di micro e macrocitosi.
- Viene espresso in fL (femtolitro).

Age	MCV (fl)	
	Mean	- 2 SD
Birth (cord blood)	108	98
1 to 3 days (capillary)	108	95
1 week	107	88
2 weeks	105	86
1 month	104	85
2 months	96	77
3 to 6 months	91	74
0.5 to 2 years	78	70
2 to 6 years	81	75
6 to 12 years	86	77
12 to 18 years—female	90	78
male	88	78
18 to 49 years—female	90	80
male	90	80

$$\text{MCV} = \frac{\text{Hct} \times 10}{\text{RBC (in milioni)}}$$

Le Anemie in funzione del MCV vengono considerate:

- **Microcitiche** con valori < 78 fL
- **Normocitiche** 78 - 100 fL
- **Macrocitiche** con valori > 100 fL



EMOCROMOCITOMETRICO - Emoglobina Corpuscolare Media (MCH)

- Rappresenta il contenuto emoglobinico medio dei globuli rossi.
- E' un indice di cromia delle RBC.
- E' espresso in pg.

Age	MCH (pg)	
	Mean	- 2 SD
Birth (cord blood)	34	31
1 to 3 days (capillary)	34	31
1 week	34	28
2 weeks	34	28
1 month	34	28
2 months	30	26
3 to 6 months	30	25
0.5 to 2 years	27	23
2 to 6 years	27	24
6 to 12 years	29	25
12 to 18 years—female	30	25
male	30	25
18 to 49 years—female	30	26
male	30	26

$$MCH = \frac{Hgb \times 10}{RBC \text{ (in milioni)}}$$



EMOCROMOCITOMETRICO

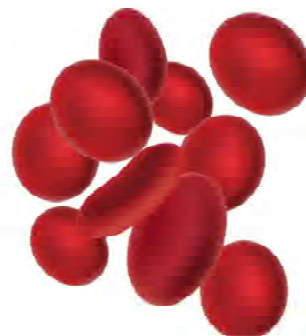
Concentrazione Corpuscolare Media di Emoglobina (MCHC)



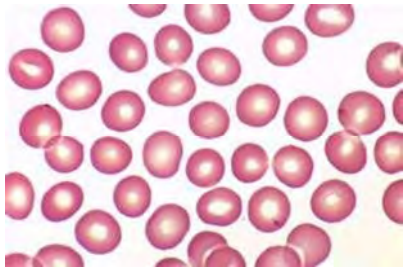
- Quantità media di emoglobina presente in ogni eritrocita in relazione alle sue dimensioni.
- Viene espressa in g/dl.
- Trova utilizzo nelle Anemie emolitiche.

Age	MCHC (g/dL)	
	Mean	- 2 SD
Birth (cord blood)	33	30
1 to 3 days (capillary)	33	29
1 week	33	28
2 weeks	33	28
1 month	33	29
2 months	33	29
3 to 6 months	33	30
0.5 to 2 years	33	30
2 to 6 years	34	31
6 to 12 years	34	31
12 to 18 years—female	34	31
male	34	31
18 to 49 years—female	34	31
male	34	31

$$MCHC = \frac{Hgb \times 100}{Hct \%}$$

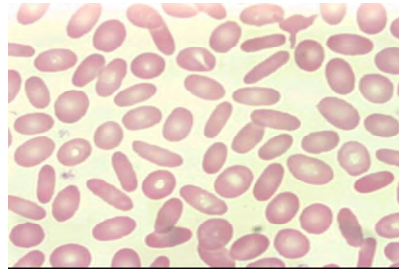


EMOCROMOCITOMETRICO - Morfologia Eritrociti più comune



Normociti

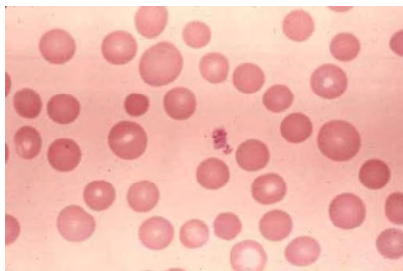
studyblue.com



tumblr.com

Poichilocitosi

Variazioni della forma del contorno dei globuli rossi (RBC) segnalate con 1+, 2+, 3+ secondo l'entità.

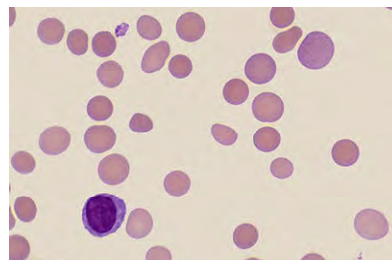


Anisocitosi

healthtap.com

Variazione delle dimensioni delle RBC segnalate con 1+, 2+, 3+ secondo l'entità.

Diminuzione: **Microciti**
Aumento: **Macroцити**



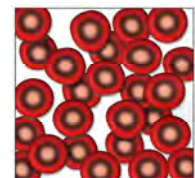
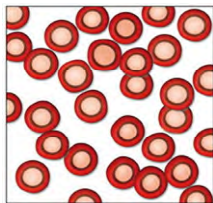
library.med.utah.edu

Sferocitosi

Sferociti globosi con assenza di zona centrale di pallore.

Mancanza della **spettrina** nella membrana RBC che fa assumere la forma a sfera.

EMOCROMOCITOMETRICO - Eritrociti



Patologie Eritrocitarie

Anemie

Sideropenica

Talassemica

Falciforme

Perniciosa

Aplastica

Anemie Emolitiche

Sferocitosi ereditaria

Autoimmune

Immunoemolitica

Anemia Emolitica da:

- Infezioni (malaria)
- Malattie linfoproliferative
- Carezza di G-6-PDH
- Farmaci
- Agenti fisico-chimici
- Traumi

Policitemie

Relativa

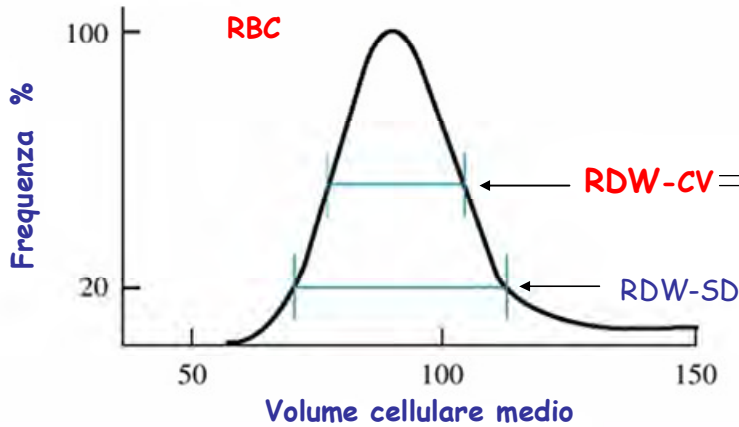
Rubra Vera

Secondaria

Indagini di laboratorio:

- Emocromocitometrico con Parametri Globulari e Reticolociti
- Osservazione microscopica dello striscio periferico
- Sideremia
- Ferritinemia
- Transferrina e sua saturazione
- TIBC (Total Iron Binding Capacity)
- Elettroforesi delle Emoglobine

EMOCROMOCITOMETRICO RDW (Red Cells Distribution Width) Ampiezza della distribuzione eritrocitaria

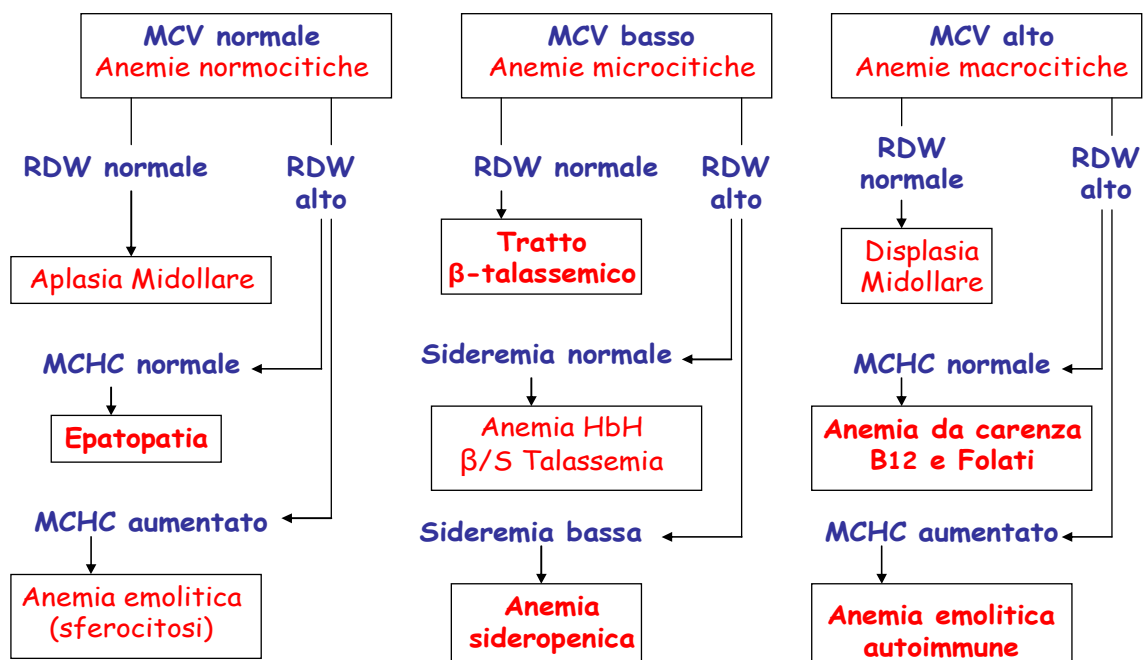


L'RDW misura il grado di anisocitosi della serie rossa. In genere è espresso come CV (coefficiente di variazione).

Valori normali tra **11.5** e **15%**

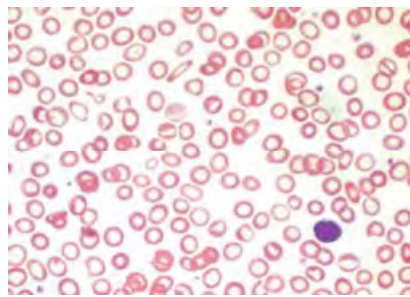
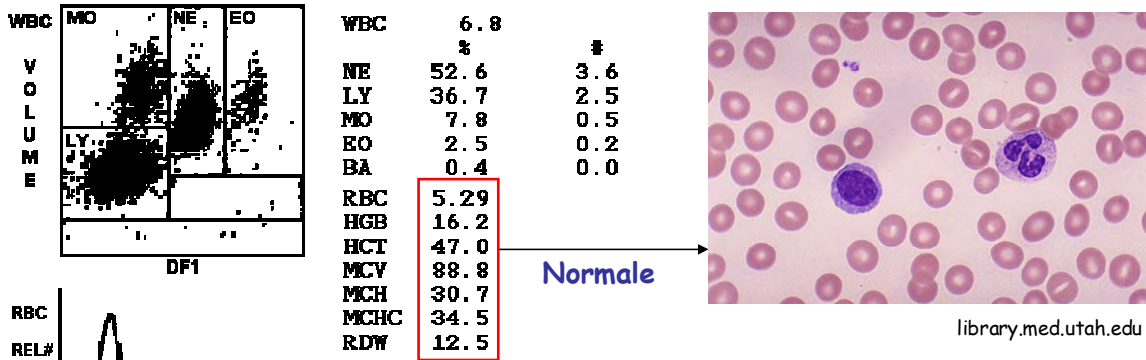
- L'irregolarità più ampia di RDW si osserva nelle anemie emolitiche secondarie alla presenza di reticolocitosi.
- RDW aumentato si riscontra anche nelle anemie microcitarie (Anemia Sideropenica, Anemie da malattie infiammatorie croniche, Emoglobinopatie)
- E' utile nella differenziazione di una **talassemia eterozigote** non complicata (RDW normale e MCV basso) da una **carenza di ferro** (RDW elevato e MCV da normale a basso).
- Nelle **anemie macrocitarie** l'RDW è normale o leggermente ridotto.

MCV, RDW E MCHC NELLE ANEMIE

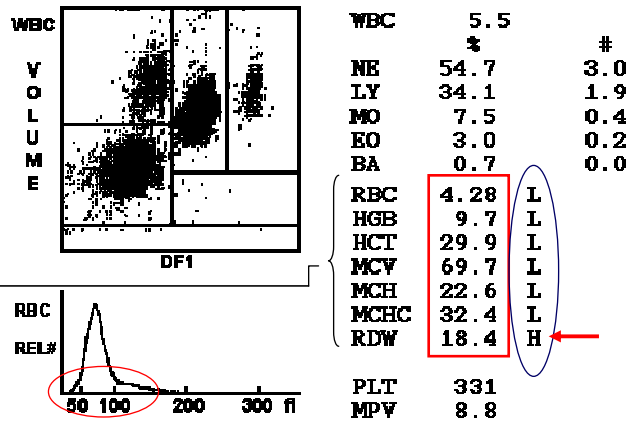


Madon E., Gabutti V., Miniero R. Ematologia e oncematologia pediatrica.

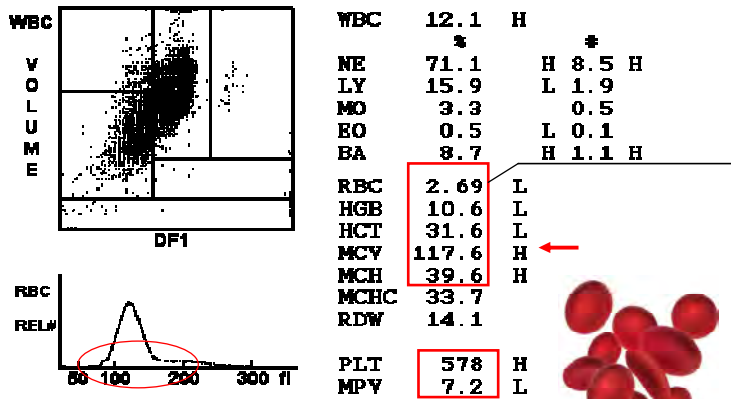
EMOCROMOCITOMETRICO - Interpretazione dati RBC



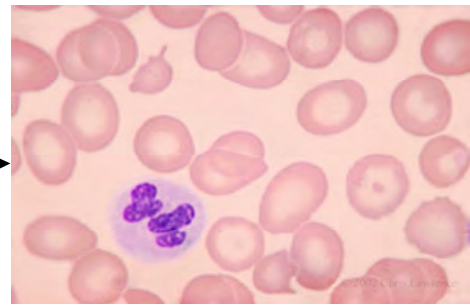
Anemia sideropenica [pinterest.com](https://www.pinterest.com)



EMOCROMOCITOMETRICO - Interpretazione dati RBC



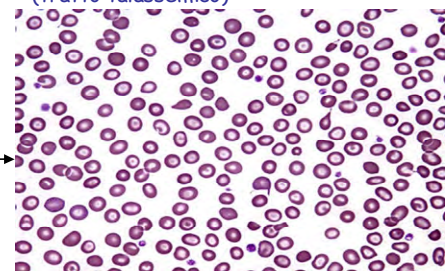
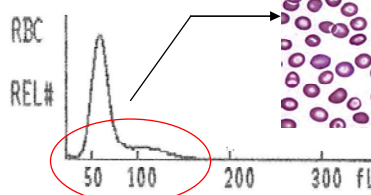
Anemia macrocitica (carezza vit B12)



Anemia mediterranea (tratto talassemico)

Pop RBC anormale

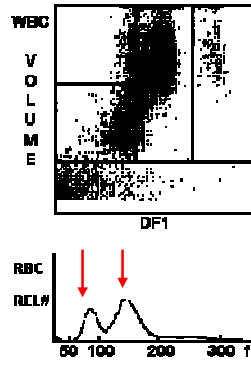
RBC	5.30	10 ⁶ /uL
Hgb	10.1	L g/dL
Hct	33.2	L %
MCV	62.6	L fL
MCH	19.1	L pg
MCHC	30.6	L g/dL
RDW	14.8	%



EMOCROMOCITOMETRICO - Interpretazione dati RBC

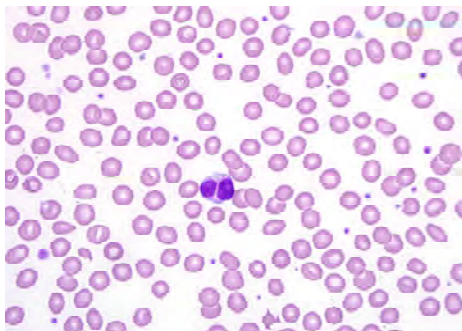
Pop RBC anormale

RBC	3.41	L	10 ⁶ /uL
Hgb	10.5	L	g/dL
Hct	33.7	L	%
MCV	96.6		fL
MCH	30.8		pg
MCHC	31.3	L	g/dL
RDW	14.5		%



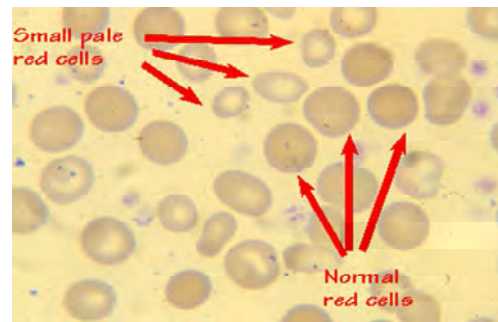
WBC	10.6	RH
NE	74.9	H 7.9 R
LY	14.8	L 1.6 R
MO	4.8	0.5 R
KO	2.6	0.3 R
BA	2.9	H 0.3 RH
RBC	3.23	L
HGB	13.5	L
HCT	39.4	L
MCV	122.1	H
MCH	41.8	H
MCHC	34.3	
RDW	30.5	H
PLT	749	H
MPV	8.1	

Anemia normocromica-normocitica

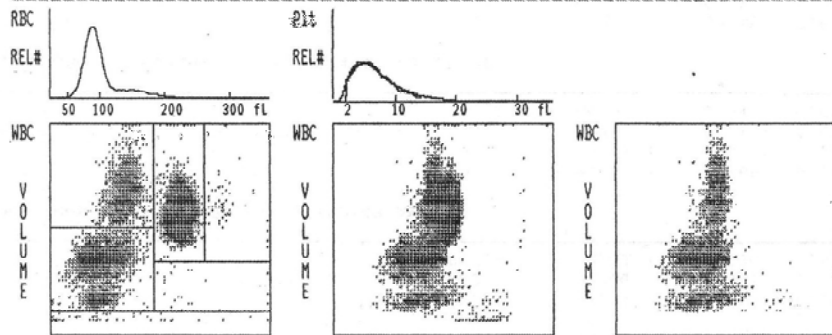


iupui.edu

Serie Rossa dimorfica



slideplayer.com

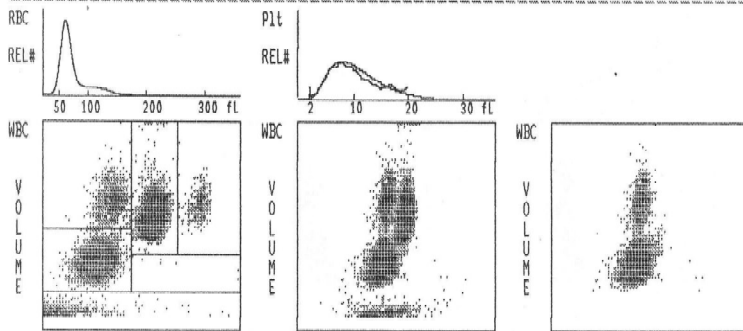


Rack : 000501 CBC+Diff ID# 1 DATA: 10/02/14 ORA: 11:58:25
 Nome : XXXXXXXXXX Sequenza : 000004
 Reparto Medico Data e ora 10/02/14 11:56
 Data nascita Sex

Pop WBC anormale		Pop RBC anormale		Pop PLT anormale			
WBC	2.0	L	10 ³ /uL	Plt	64	L	10 ³ /uL
Ne%	52.7			MPV	7.2	L	fL
Li%	31.7			Pct	0.046	L	%
Mo%	14.7	H		PDW	18.0	H (ratio)	
Eo%	0.7						
Ba%	0.2						
Ne#	1.1	L	10 ³ /uL	RET%			%
Li#	0.6	L	10 ³ /uL	RET#			#
Mo#	0.3	L	10 ³ /uL				
Eo#	0.0						
Ba#	0.0						

ALLARMI DI SOSPETTO:

-----WBC-----RBC-----PLT-----
 ALLARMI DEFINITIVI:
 Anemia
 → Pancitopenia



**Microcitosi
da tratto
talassemico**

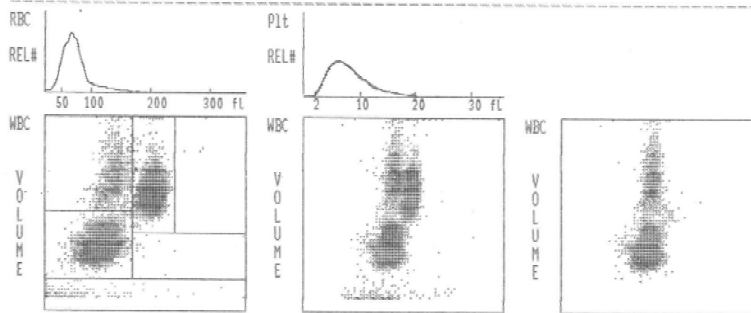
Rack : 000604 ID# 1 DATA: 11/03/14 ORA: 12:08:21
 Nome : **Malindi Dalia A** Sequenza : 000010
 Data e ora 11/03/14 12:00

Reparto
 Medico
 Data nascita
 Commenti Sex

Pop WBC normale		Pop RBC anormale		Pop PLT normale	
WBC	8.4 10 ³ /uL	RBC	5.63 10 ⁶ /uL	Plt	191 10 ³ /uL
Ne%	48.0 %	Hgb	11.2 L g/dL	MPV	10.6 H FL
Li%	38.4 %	Hct	37.3 L %	Pct	0.203 %
Mo%	9.8 %	MCV	66.3 L fL	PDW	15.8 (ratio)
Eo%	3.4 %	MCH	19.9 L pg		
Ba%	0.4 %	MCHC	30.1 L g/dL		
Ne#	4.1 10 ³ /uL	RDW	14.2 %	RET%	%
Li#	3.2 10 ³ /uL			RET#	10 ⁶ /uL
Mo#	0.8 10 ³ /uL				
Eo#	0.3 10 ³ /uL				
Ba#	0.0 10 ³ /uL				

ALLARMI DI SOSPETTO:

-----WBC-----RBC-----PLT-----
 ALLARMI DEFINITIVI:
 3+ Microcitosi
 3+ Ipocromia



**Microcitosi da
Sideropenia**

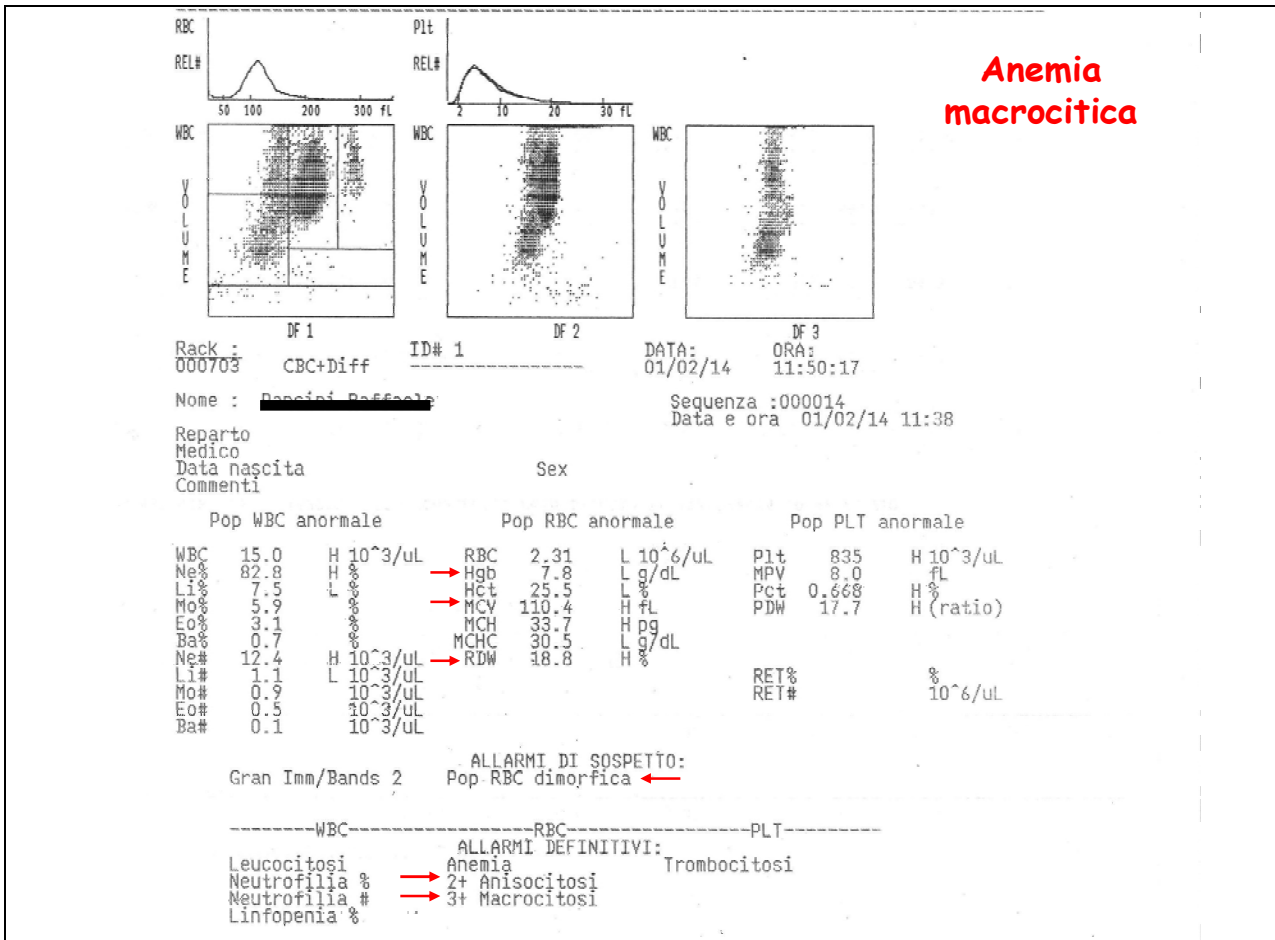
Rack : 000603 ID# 1 DATA: 17/03/14 ORA: 11:58:01
 Nome : **Malindi Dalia A** Sequenza : 000009
 Data e ora 17/03/14 11:50

Reparto
 Medico
 Data nascita
 Commenti Sex

Pop WBC normale		Pop RBC anormale		Pop PLT normale	
WBC	5.1 10 ³ /uL	RBC	4.27 10 ⁶ /uL	Plt	443 H 10 ³ /uL
Ne%	49.9 %	Hgb	8.6 L g/dL	MPV	8.2 FL
Li%	39.5 %	Hct	28.7 L %	Pct	0.364 H %
Mo%	10.3 %	MCV	67.3 L fL	PDW	15.8 (ratio)
Eo%	0.0 %	MCH	20.2 L pg		
Ba%	0.3 %	MCHC	30.0 L g/dL		
Ne#	2.6 10 ³ /uL	RDW	21.4 H %	RET%	%
Li#	2.0 10 ³ /uL			RET#	10 ⁶ /uL
Mo#	0.5 10 ³ /uL				
Eo#	0.0 10 ³ /uL				
Ba#	0.0 10 ³ /uL				

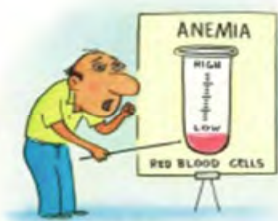
ALLARMI DI SOSPETTO:

-----WBC-----RBC-----PLT-----
 ALLARMI DEFINITIVI:
 Anemia
 2+ Anisocitosi
 3+ Microcitosi
 3+ Ipocromia
 3+ Poichilocitosi



ANEMIE MICROCITICHE - Elementi Differenziali

	MCV	RDW	Sideremia	Ferritina	HbA2
Anemia Sideropenica	↓	↑	↓↓	↓↓	normale
Tratto β-talassemico	↓	normale	normale	normale	↑
Anemia nelle Malattie croniche	normale ↓	↑	↓	↑↑	normale

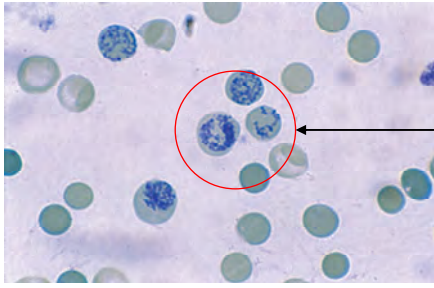


$$\text{Indice di Mentzer} = \frac{\text{MCV (fL)}}{\text{RBC (milioni)}}$$

→ >13 carenza marziale
 <13 tratto β-talassemico

→ valutazione indicativa-qualitativa in **assenza di RDW**

EMOCROMOCITOMETRICO - Reticolociti



keyword-suggestions.com

Parametri reticolocitari

Automazione

- Frazione dei reticulociti immaturi (IRF)
- Contenuto emoglobinico reticolocitario (CHr)
- Volume reticolocitario (MCVr)

- Aplasie e Disordini mieloproliferativi
- Anemie da nefropatie, epatopatie e neoplasie
- Anemie megaloblastiche e sideroblastiche

diminuzione

- Anemie emorragiche ed emolitiche
- Ferro, B12, Folati e Anabolizzanti
- Gravidanza e Attività fisica
- Disordini mieloproliferativi

aumento

- **Globuli rossi giovani** (penultimo stadio eritropoiesi) contenenti **residui di RNA ribosomiale** che colorati con colorazioni sopravitali mostrano nel loro interno un reticolo da cui il nome.
- Possono essere **determinati manualmente** o in maniera **automatica**.
- Il numero si esprime come **percentuale di globuli rossi**, ma è il loro **valore assoluto** che **presenta significatività clinica** essendo correlato al numero RBC del paziente stesso.

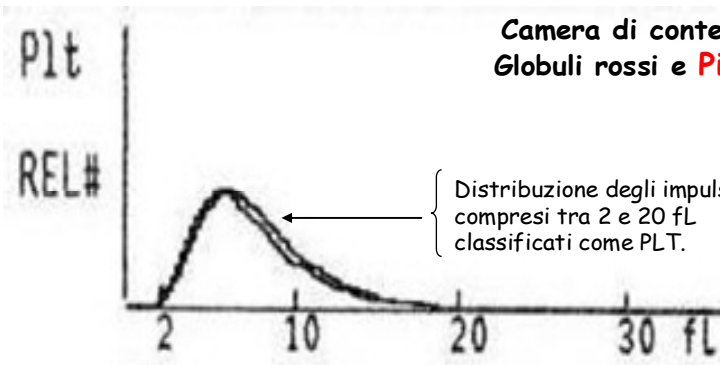
valori di riferimento

Adulti e bambini 02 - 2%
Neonati 2 - 6%

Valore assoluto 25.000 - 100.000

Più attendibile in quanto indipendente dalla presenza di anemia e dalla sua gravità.

EMOCROMOCITOMETRICO - Piastrine



Camera di conteggio per Globuli rossi e **Piastrine**.

Distribuzione degli impulsi compresi tra 2 e 20 fL classificati come PLT.



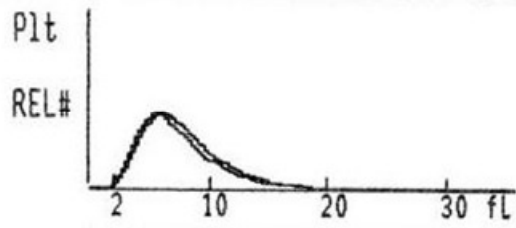
fL (Femtolitro) = 10^{-15} litro

Istogramma PTL

Sono eseguiti tre conteggi con cui è costruito un primo istogramma utilizzando i dati grezzi ottenuti. Tali dati sono poi elaborati con il **Curve Fitting Process** che consente di estrapolare la curva di distribuzione piastrinica fino a 70 fL riducendo le possibili interferenze da microciti, schistociti o frammenti eritrocitari e includendo nel conteggio eventuali piastrine di volume superiore a 20 fL.

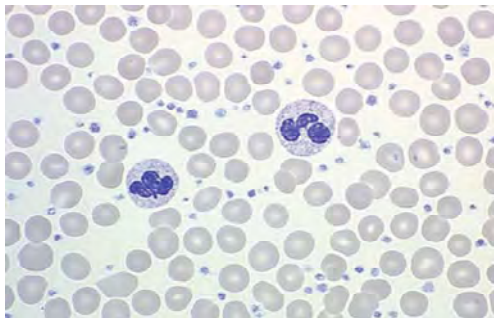
Età	Piastrine x 1000
1 - 6 mesi	300 - 700
7 mesi - 2 anni	250 - 600
2 - 8 anni	250 - 550
9 - 12 anni	200 - 500
13 - 18 anni	150 - 450

EMOCROMOCITOMETRICO - Piastrine



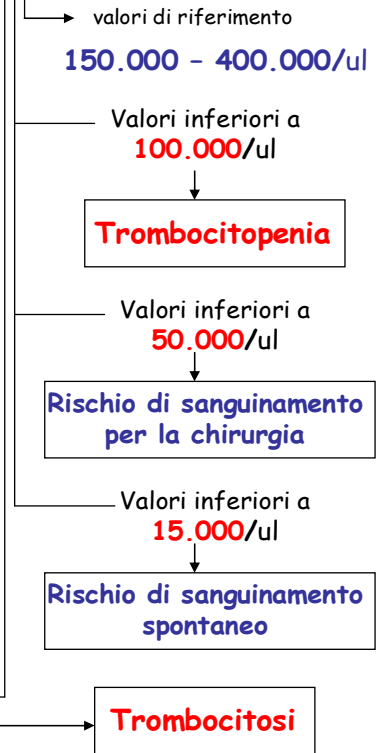
Pop PLT **normale**

Plt	305	$10^3/uL$	7.3 - 10.4
MPV	7.7	FL	
Pct	0.235	%	0.17 - 0.27
PDW	15.5	(ratio)	12.6 - 16.6

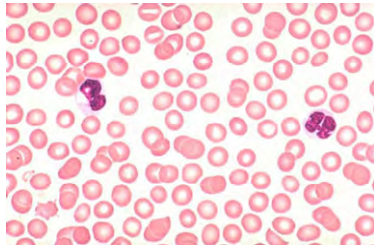


Valori superiori a **450.000/uL**

clevelandcliniced.com



EMOCROMOCITOMETRICO - Piastrinopenia



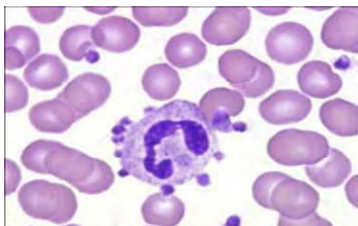
media.mssm.edu

Porpore trombocitopeniche

- Trombi di fibrina
- Anomalie parete vasale
- Protesi intravascolari

CID (Coagulazione intravascolare disseminata)

Sequestro a livello splenico (splenomegalia)



Wadsworth Center - NY Health Depart.

Ridotta produzione di megacariociti per Aplasie o Neoplasie

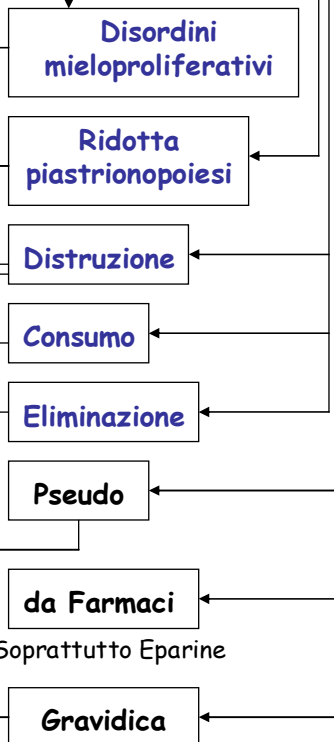
- Deficit B12 o Folati
- Mielodisplasia
- Alterazioni cromosomiche

Immuno-mediata

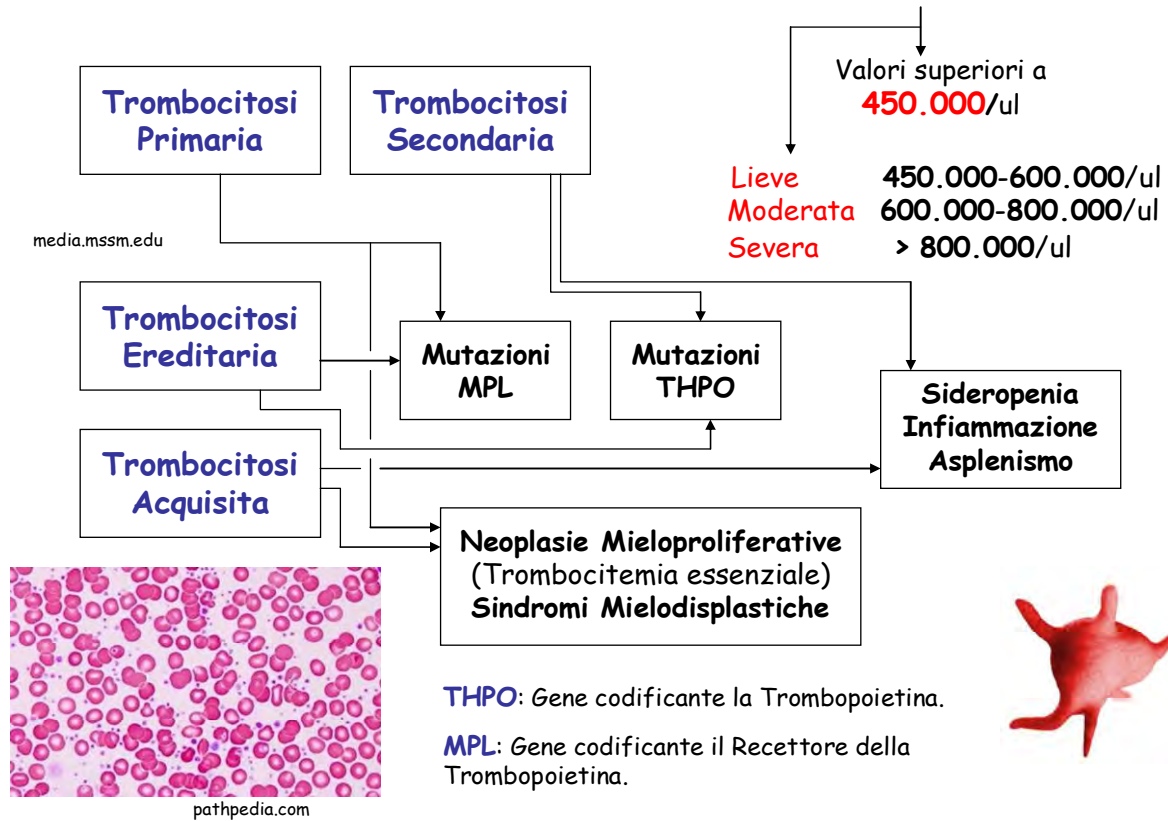
Non Immuno-mediata

- Prelievo difficoltoso
- Anticoagulante ridotto
- **Satellismo piastrinico**
- Aggregazioni

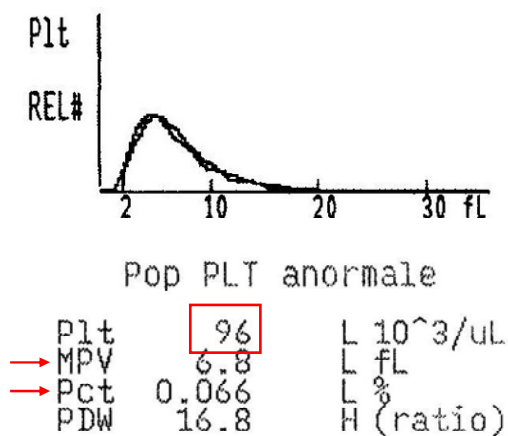
Fisiologica nel 10%



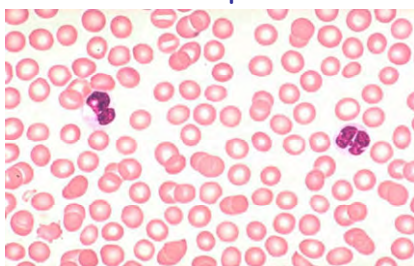
EMOCROMOCITOMETRICO - Trombocitosi



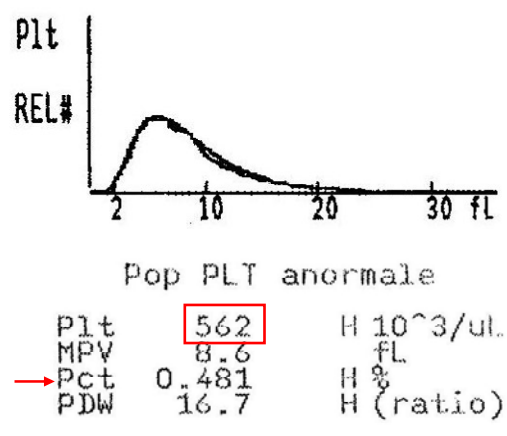
EMOCROMOCITOMETRICO - Interpretazione dati PLT



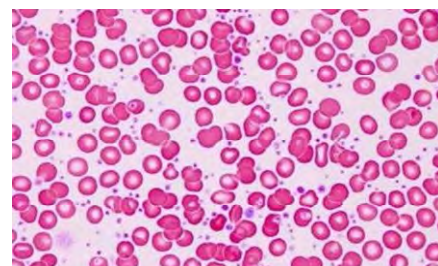
Trombocitopenia



media.mssm.edu



Trombocitosi

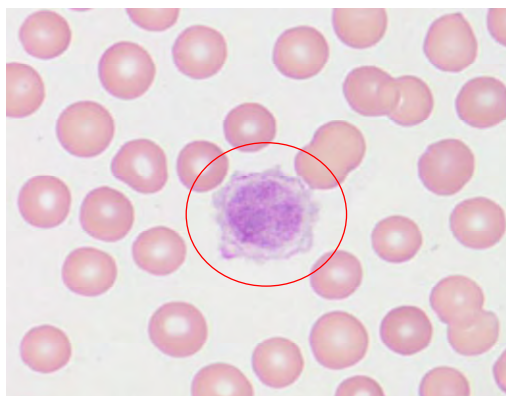


pathpedia.com

EMOCROMOCITOMETRICO - Piastrine



cavalierhealth.org



- **Processi di emostasi** in concomitanza della cascata coagulativa.
- Funzioni di **trasporto** della **serotonina**, **adrenalina** e **potassio**.
- Intervengono nei fenomeni della **coagulazione intravasale (trombosi)**.

MPV (Mean Platelet Volume)

7.3 - 10.4 fL

< 7.0 fL

> 11.0 fL

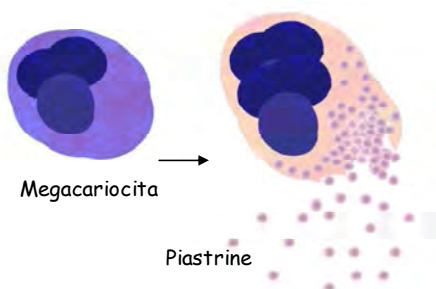
> 20.0 fL

Small Platelets

Large Platelets

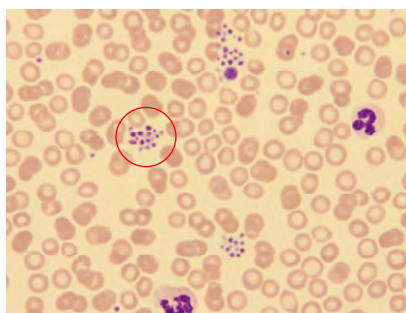
Giant Platelets

EMOCROMOCITOMETRICO - Piastrine MPV - Aggregazione



Megacariocita

Piastrine



researchgate.net

- **Piastrine di dimensioni maggiori** sembrano essere fisiologicamente **più attive nei processi coagulativi**.
- **Piastrinopenie con MPV alti** sono meno severe di quelle con MPV normale o basso.
- **Valori elevati di MPV aumentano il rischio di infarto miocardico e ictus** per aumentato rischio di trombosi ed embolia.
- **Border-line** valori di **MPV >12.0 fL**.
- L' **MPV** è più **alto** nei soggetti con **rischio cardiovascolare** (obesità, diabete, abitudine al fumo).
- Acidi grassi essenziali **omega tre** sembrano contribuire alla **riduzione** dell' **MPV** e della tendenza all' **aggregazione piastrinica** in soggetti sani.

Ammassi di piastrine che si mostrano riunite insieme.
Normalmente **artefatto di laboratorio** senza significato clinico.
Può dare una **falsa Piastrinopenia**.

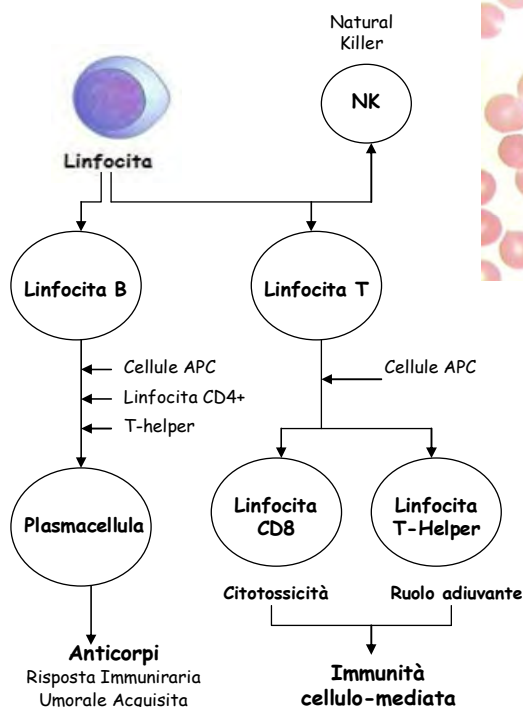
EMOCROMOCITOMETRICO - Leucociti



Età	Leucociti x 1000/ul	Range
1 mese	10,8	5,0 - 19,5
6 mesi	11,9	6,0 - 17,2
1-2 anni	11	6,0 - 17,0
3-5 anni	9,1	5,5 - 15,0
6-9 anni	8,4	4,7 - 13,5
10-12 anni	8,1	4,5 - 13,0
13-18 anni	7,8	4,5 - 11,5
adulti	7,3	4,5 - 10,5

- Coinvolti nella **risposta immunitaria** tramite meccanismi di difesa diretti verso agenti patogeni dopo il superamento delle barriere cutanee e mucose.
- **Leucocitosi** (> 10000): malattie e infezioni acute.
- **Leucopenia** (< 3500): infezioni virali, farmaci immunosoppressivi, antipsicotici e interferone.

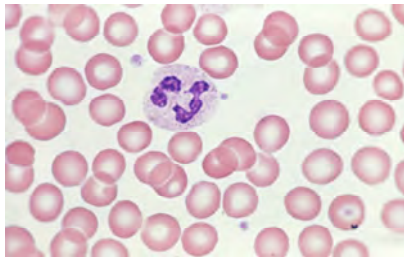
EMOCROMOCITOMETRICO - Linfociti



Età	Linfociti %
1 mese	56 (44 - 69)
6 mesi	61 (48 - 73)
1-2 anni	55 (43 - 68)
3-5 anni	42 (30 - 55)
6-9 anni	40 (28 - 53)
10-12 anni	36 (24 - 49)
13-18 anni	35 (23 - 48)
adulti	34 (22 - 47)

- **Linfocitosi Reattiva** ($> 4500/ul$):
Mononucleosi
Epatite virale
Citomegalovirus
Herpes e Rosolia
Pertosse Toxoplasmosi,
Adenovirus Tabagismo,
Asma, Infarto,
Embolia.
- **Linfocitosi Primitiva**:
Leucemia linfatica.
- **Linfopenia**:
Mal. acute debilitanti
Cortisone prolungato
Linfomi e Radioterap.
Immunosoppressivi
LES e Neoplasie.

EMOCROMOCITOMETRICO - Granulociti



gettyimages.com



Granulocita neutrofilo

Età	Neutrofili %
1 mese	35 (20 - 50)
6 mesi	32 (17 - 47)
1-2 anni	31 (16 - 46)
3-5 anni	42 (27 - 57)
6-9 anni	52 (37 - 67)
10-12 anni	56 (41 - 71)
13-18 anni	57 (42 - 72)
adulti	59 (44 - 74)

- **Neutrofilia fisiologica:**
Gravidanza, dolore, stress e sforzo fisico.

- Chiamati anche **polimorfonucleati** per il nucleo a più lobi.
- Presenza di **granulazioni citoplasmatiche** formate da enzimi e altre sostanze utili alla **fagocitosi** (neutrofili ed eosinofili) e **pinocitosi** ed **esocitosi** (basofili).
- Intervengono con meccanismi di **Immunità Aspecifica**.

- Granulazioni senza affinità specifica per le colorazioni.
- Con **attività fagocitaria** intervengono nelle fasi iniziali della risposta infiammatoria (specie se da batteri) come **costituenti del pus**.
- **Leucocitosi Neutrofilia:**
 - Infezioni batteriche, micotiche e protozoarie.
 - Infiammazioni acute e ustioni.
 - Traumi e necrosi tissutali.
 - Mieloproliferazioni e farmaci

EMOCROMOCITOMETRICO - Leucocitosi neutrofila

CAUSE PRINCIPALI DI LEUCOCITOSI NEUTROFILA

(> 9500/ul)

Fisiologiche

- Attività fisica
- Stress
- Adrenalina
- Steroidi

Infezioni

- Batteriche (germi piogeni)
- Fungine
- Parassitarie

Infiammazioni

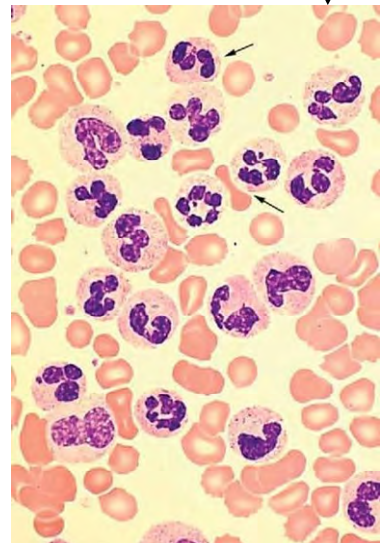
- Ustioni
- Necrosi
- Miositi e vasculiti

Alterazioni metaboliche

- Chetoacidosi
- Uremia
- Eclampsia
- Gotta

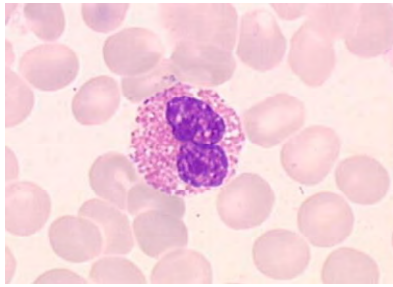
Altre

- Diversi tipi di tumori
- Emolisi acuta
- Emorragie
- Idiopatica



pinterest.com

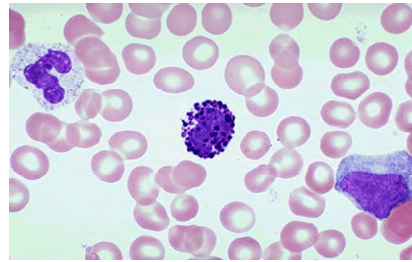
EMOCROMOCITOMETRICO - Eosinofili/Basofili/Monociti



mt.mahidol.ac.th



Granulocita eosinofilo

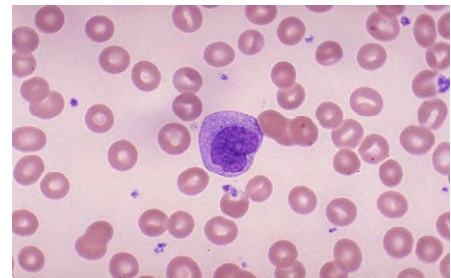


library.med.utah.edu



Granulocita basofilo

Età	Eosinofili %	Basofili %	Monociti %
1 mese	3 (0 - 6)	0 - 2	7 (3 - 11)
6 mesi	3 (0 - 6)	0 - 2	6 (2 - 10)
1-2 anni	3 (0 - 6)	0 - 2	5 (1 - 9)
3-5 anni	3 (0 - 6)	0 - 2	5 (1 - 9)
6-9 anni	2 (0 - 5)	0 - 2	4 (0 - 8)
10-12 anni	3 (0 - 6)	0 - 2	5 (1 - 9)
13-18 anni	3 (0 - 6)	0 - 2	6 (1 - 9)
adulti	3 (0 - 6)	0 - 2	7 (3 - 11)



library.med.utah.edu



Monocita

EMOCROMOCITOMETRICO - Eosinofili / Basofili



Granulocita eosinofilo

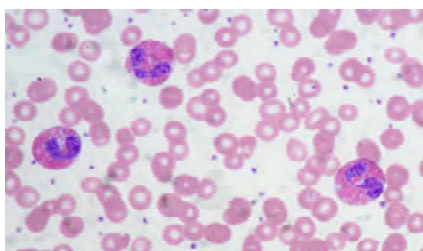


Granulocita basofilo

- Ruolo importante nell'attivazione della **reazione allergica** e nello sviluppo delle **difese immunitarie** (memoria immunologica).
- I granuli basofili contengono **Istamina** e altri mediatori per la reazione allergica immediata.

Eosinofilia (> 450/ul):

- Reazioni infiammatorie da parassiti.
- Malattie allergiche (asma bronchiale, rinite allergica e orticaria).
- Mieloproliferazioni
- Morbo di Addison
- Farmaci e Radiazioni.



en.wikipedia.org

Basofilia (> 100/ul):

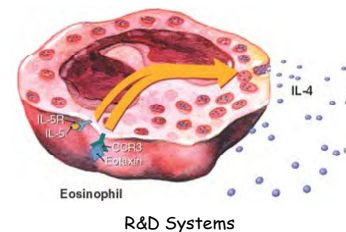
- Leucemia mieloide cronica.
- Allergie da inalanti, alimenti e farmaci.
- Infiammazioni (colite ulcerosa, artrite reumatoide).
- Ipotiroidismo.
- Terapia con estrogeni.
- Infezioni (varicella, influenza, tubercolosi).
- Radiazioni.

EMOCROMOCITOMETRICO - Eosinofilia

Malattie allergiche o atopiche	Infezioni parassitarie	Infezioni non parassitarie
Asma/rinite allergica	Trichinellosi	Aspergillosi
Aspergillosi polmonare allergica	Toxocariosi o larva migrans viscerale	Brucellosi
pneumopatie professionali	Tricuriasi	Malattia da graffio di gatto
orticaria, eczema, dermatite atopica	Ascariidiosi	Coccidioidomicosi acuta
allergia alle proteine del latte	Anchilostomiasi	Monucleosi
reazioni allergiche da farmaci	Stongiloidosi	Malattie da micobatteri
angioedema	Pneumocistis Carinii	Scarlattina
sindrome di Churg-Strauss	Fasciolasi	
	Paragonimiasi	
	Teniasi da T. Solium/cisticercosi	
	Echinococcosi	
	Filariasi	
	Schistosomiasi	
Neoplasie	Affezioni della pelle	Connettiviti/Vasculiti
Carcinomi e sarcomi	Dermatite esfoliativa	Poliarterite nodosa
Linfomi di Hodgkin e non Hodgkin	Dermatite erpetiforme	Artrite reumatoide
	Psoriasi	Sarcoidosi
	Pemfigo	M. infiammatorie croniche intest.
		Lupus eritematoso sistemico
		Sclerodermia
		Fascite eosinofila
		Sindrome di Dressler
Malattie Autoimmuni	Disordini endocrini	Farmaci
GVHD	Insufficienza surrenalica (Addison)	es. Eparina
Immunodeficienze congenite		
Carenza di IgA	Altro	
Sindrome di Wiskott-Aldrich	Cirrosi	
	Radioterapia	
	Dialisi peritoneale	
	L-triptofano	

Le sostanze che possono indurre eosinofilia sono **molteplici** e includono anche farmaci prescrivibili e "da banco", integratori alimentari e rimedi di erboristeria.

- In un **soggetto con eosinofilia** tutte le **sostanze non essenziali** dovrebbero essere **sospese** prima di porre diagnosi.



EMOCROMOCITOMETRICO - Monociti



Monocita

Con stimoli infiammatori e chemiotattici, raggiunge con diapedesi il tessuto interessato e matura in **macrofago** esprimendo attività fagocitaria (**pinocitosi**) ed esocitaria.

Monocitosi (> 850/ul):

- **Malattie infettive** (febbre tifoide, tubercolosi, malaria, endocardite batterica, brucellosi, sifilide).
- **Anemie emolitiche.**
- **Leucemia monocitica**
- **Mieloproliferazioni.**
- **Colite ulcerosa ed enterite**
- **Artrite reumatoide**
- **Sarcoidosi e LES**

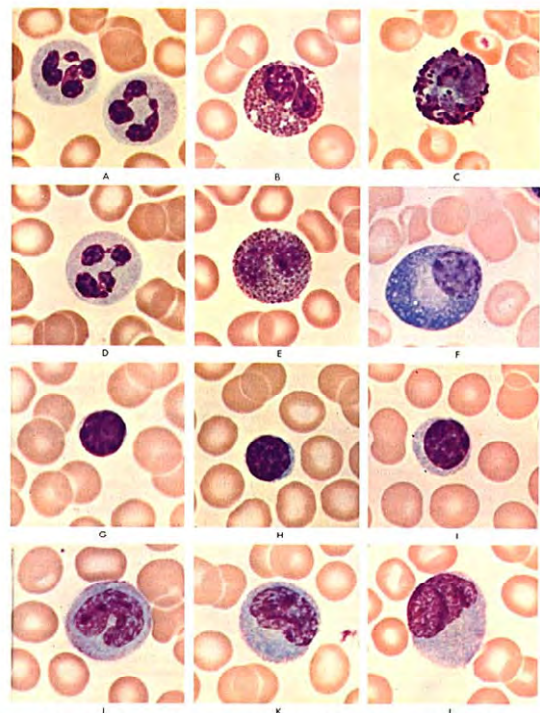
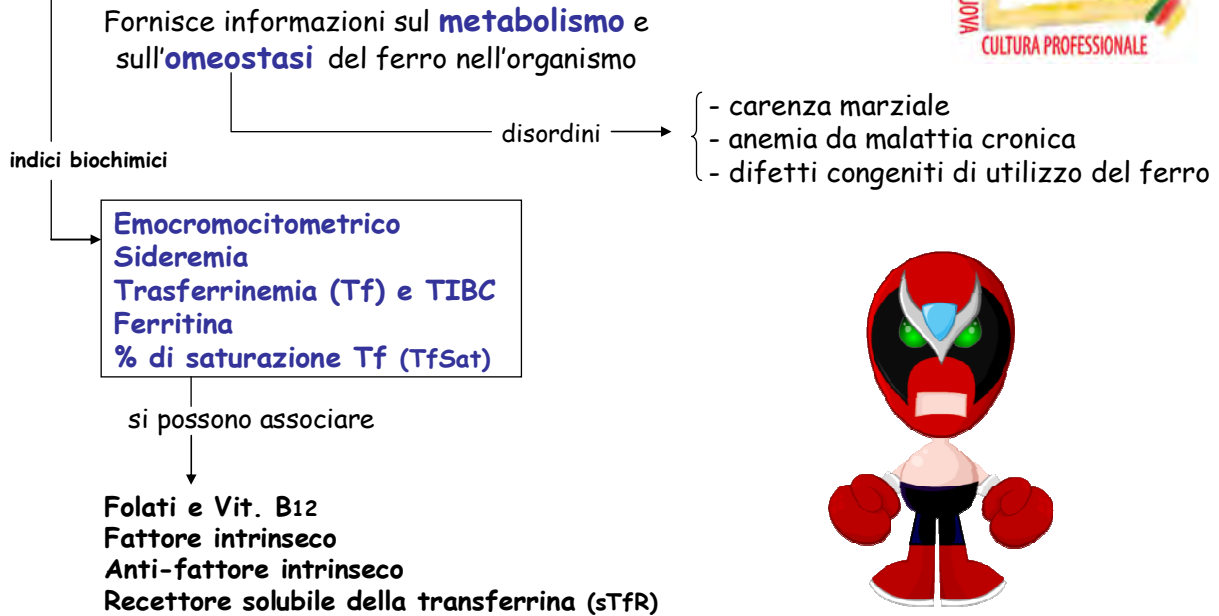
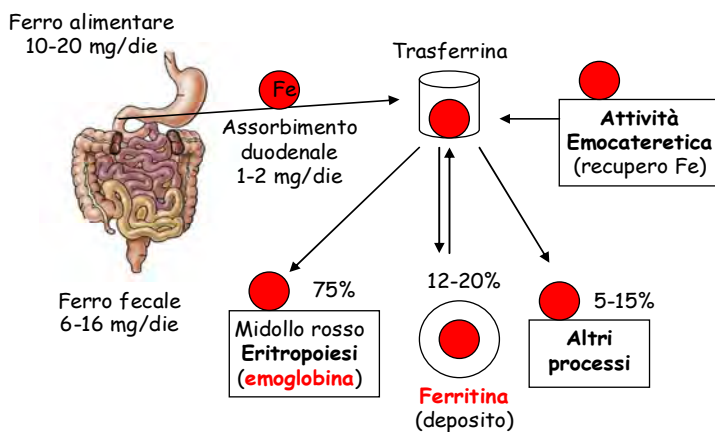


Figure 4-7. Human blood cells form a smear after Wright's stain. A and D, Neutrophilic leukocytes. B and E, Eosinophilic leukocytes. C, Basophilic leukocyte. F, Plasma cell; this is not a normal constituent of the peripheral blood but is included here for comparison with the nongranular leukocytes. G and H, Small lymphocytes. I, Medium lymphocytes. J, K, and L, Monocytes.

ASSETTO MARZIALE (Stato del Ferro)



ASSETTO MARZIALE - Il Ferro



Perdite:

- Mestruo
- Feci
- Gravidanza
- Esfoliazione mucosa intestinale
- Eliminazione con la bile
- Desquamazione della pelle
- Urina e Sudore (trascurabile)

Indispensabile per:

- Respirazione polmonare (sintesi Eme emoglobinico).
- Trasportatore di elettroni a livello cellulare.
- Sintesi del desossiribosio (DNA)
- Duplicazione dei mitocondri e dei complessi per la respirazione cellulare presenti.

Distribuzione:

- Pool funzionale (circa 3 g):
 - Emoglobina 2600 mg
 - Mioglobina 200 mg
 - Citocromi e complessi 200 mg
- Pool di trasporto (3 mg)
- Pool di deposito (1000 mg)

Fabbisogno/die:

- Uomo **1 mg**
- Donna **1.8 mg**

ASSETTO MARZIALE - Il Ferro (assorbimento)

- La forma assorbibile è il **Fe emnico** (Fe^{++}) presente negli alimenti di origine animale (assente nel latte) o il **Fe inorganico allo stato ferroso** (Fe^{++}).
- Negli **alimenti** di origine **vegetale** il Fe è essenzialmente presente allo stato ferrico (Fe^{+++}).
- Per **essere assorbito** tale elemento deve passare allo **stato ridotto** (Fe^{++}).

Assorbimento in funzione di:

- **Quantità** presente negli alimenti.
- **Forma chimica** (Fe^{++} / Fe^{+++}).
- **Meccanismo feedback** in relazione al pool di Fe presente nell'organismo.



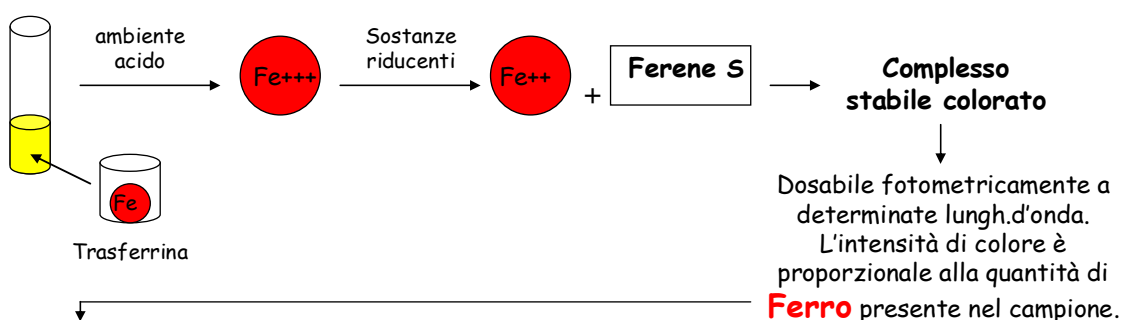
- **Acido gastrico.**
- Sostanze **alimentari riducenti.**
 - Acido L-ascorbico (vit. C)
 - Acido citrico
 - Composti contenenti Cisteina (-SH)
 - Rame

→ Spinaci con succo limone



- Alterazioni **anatomiche**
- **Farmaci** Antiacidi/Gastroprotettori
- **Antibiotici**
- **Sostanze alimentari:**
 - Acido Fitico (cereali)
 - Fosfati (uova) e Calcio (latte)
 - Tannini (caffè, tè, cacao)
 - Polifenoli e Amidi

SIDEREMIA (Metodo colorimetrico al Ferene S)



Carenza patologica:

- **Ridotto apporto alimentare**
 - **Fabbisogno aumentato**
 - **Ridotto assorbimento**
 - **Emorragie croniche**
- ↓
- Epistassi ed Ematemesi
 - Ematurie ed Emoglobinurie
 - Rettorragie (emorroidi)
 - Gastrite da aspirina
 - Colite ulcerosa e diverticolite
 - Neoplasie

- Dieta vegetariana stretta
- Dieta monotona nell'anziano
- Dieta latte prolungata

- Secrezione gastrica ridotta o assente
- Uso prolungato di farmaci antiacidi
- Malassorbimento (Celiachia)
- Gastroresezione

Uomo **59 - 158** $\mu g/dl$
 Donna **37 - 145** $\mu g/dl$

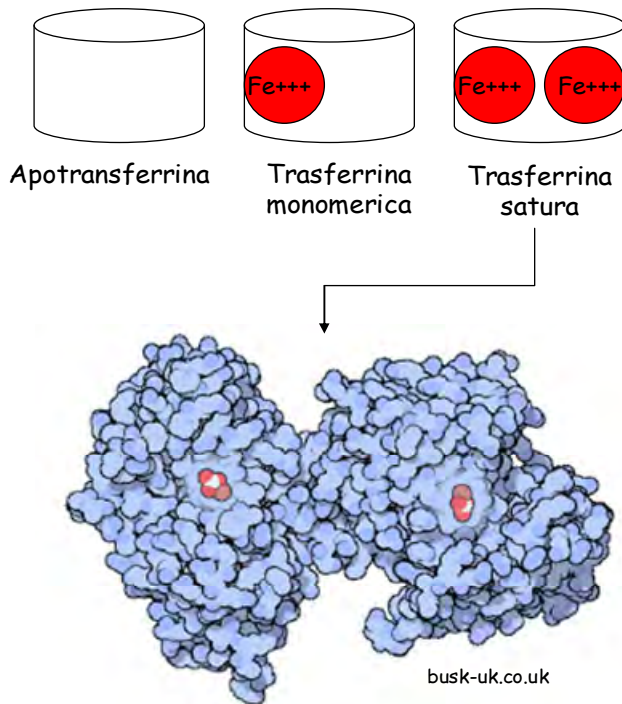
← valori di riferimento

aumento

- Emocromatosi
- Alt. Eritropoiesi
- Alt. transferrina
- Mielodisplasie
- Epatop. cronica
- Anem. emolitica

→ Può essere espressa in $\mu mol/l$ fattore **0.179**

ASSETTO MARZIALE - La Transferrina



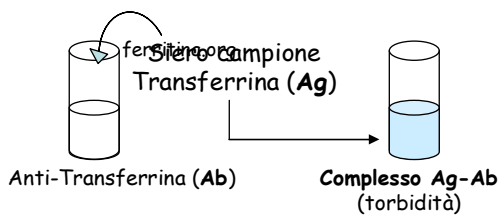
- Proteina plasmatica sintetizzata soprattutto a livello epatico. Normalmente è saturata con Fe^{+++} per circa il 30%.
- I livelli sierici sono regolati dalla disponibilità di ferro: **bassi livelli di ferro ne determinano incremento.**

- **Livelli elevati:**
- Anemia sideropenica
 - Gravidanza
 - Uso di estrogeni
 - Sindrome nefrosica

- **Livelli diminuiti:**
- Emocromatosi
 - Infiammazioni acute
 - Patologie croniche
 - Malnutrizione e Infezioni
 - Uso di Testosterone
 - Neoplasie

TRANSFERRINA

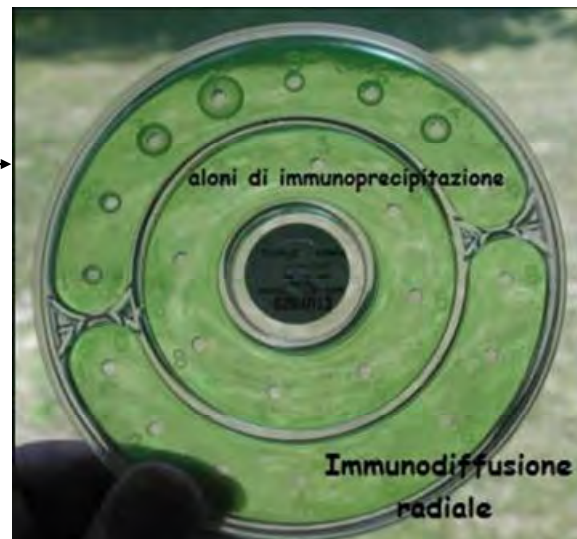
Dosaggio (immunoturbidimetrico)



L'aggiunta di siero campione contenente transferrina in una soluzione in cui è presente l'anti-transferrina, in un preciso rapporto, provoca una torbidità dovuta alla formazione degli immunocomplessi (Ag-Ab) la cui intensità è funzione della quantità di transferrina presente nel siero campione.

Valori di riferimento **180 - 330 mg/dl**

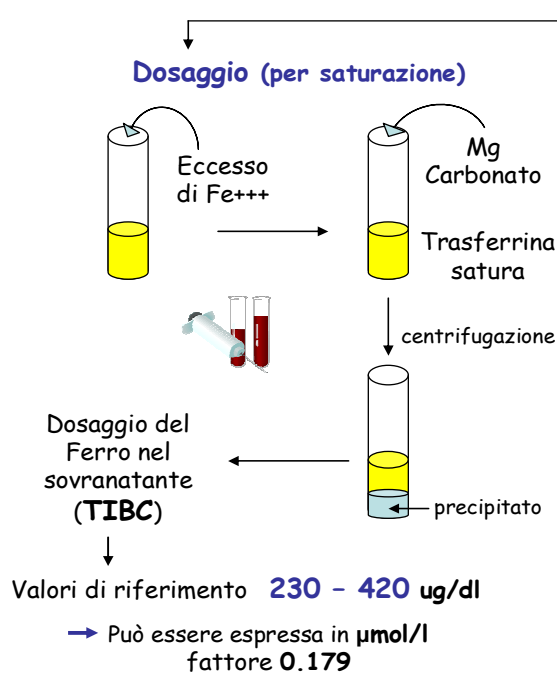
→ Può essere espressa in g/l fattore 0.01



reteimprese.it

Dosaggio in immunodiffusione radiale

ASSETTO MARZIALE - Capacità Ferrolegante Totale



- Chiamata anche **TIBC (Total Iron Binding Capacity)** indica la capacità delle proteine plasmatiche (transferrina) di legare il ferro.
- Viene dosata insieme alla sideremia per valutare un'anemia sideropenica.
- Usata anche per verificare un sospetto di sovraccarico di ferro.
- Depositi di ferro scarsi determinano un suo incremento.

Livelli aumentati:

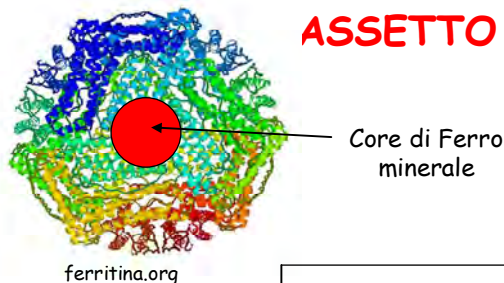
- Anemia sideropenica
- Gravidanza inoltrata

Livelli diminuiti:

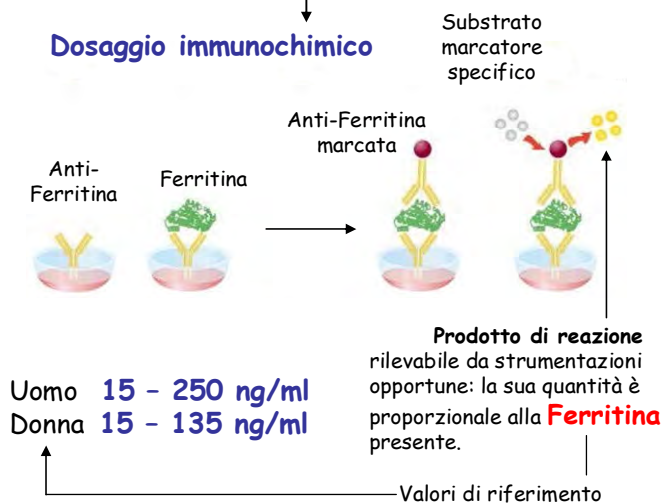
- Anemia da patologia cronica
- Anemia emolitica
- Emocromatosi
- Ipertiroidismo e Sindrome nefrosica
- Ipoproteinemia e Malnutrizione
- Epatopatie croniche
- Infiammazioni acute

LIBC (Capacità Ferrolegante Latente) = TIBC - sideremia

ASSETTO MARZIALE - La Ferritina



Dosaggio immunochimico



→ Può essere espressa in pmol/l fattore **2.247**

Complesso ferro-proteico, **rappresenta il deposito di ferro dell'organismo.**

E' presente soprattutto nel fegato, milza, midollo osseo e muscoli scheletrici.

Le piccole quantità presenti in circolo vengono dosate con la **Ferritinemia** il cui ferro è rapidamente utilizzabile.

Livelli aumentati:

- Emocromatosi e Artrite reumatoide
- Epatopatia cronica e Cirrosi
- Patologie renali croniche
- Neoplasie
- Talassemia e Ipertiroidismo
- Malattie infiammatorie croniche
- Anemia non sideropenica

Livelli diminuiti:

- Anemia sideropenica
- Mestruazioni e Gravidanza
- MICI e Malnutrizioni
- Emodialisi e Chirurgia gastrointestin.

Indice di Saturazione della Transferrina (TfSat)

Rapporto tra la **sideremia** e la **capacità della transferrina di legare il ferro**.

→ **Esame di 1° livello per l'Emocromatosi** insieme alla **Ferritina**.

In caso di **sovraccarico di ferro** la **TfSat** è in genere elevata (>50%) tranne alcune condizioni particolari quali le epatopatie acute/croniche, gli stati dismetabolici e altre situazioni rare come l'aceruloplasminemia.

valori riferimento

15 - 45%

< 15%

Stato ferrocarenziale

> 45%

Sovraccarico di ferro

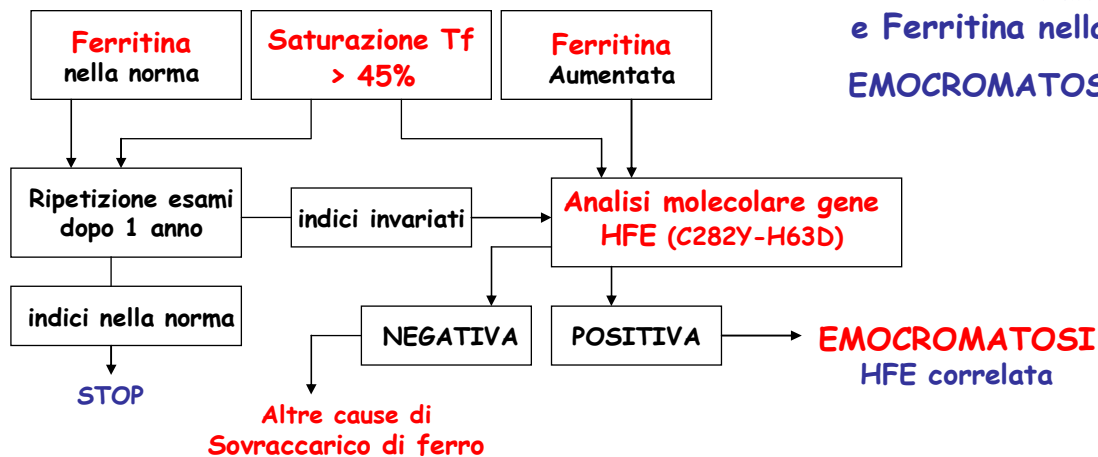
Linee guida nell'emocromatosi - 12

Tabella 3. Valori limite di normalità della **ferritina** sierica (in relazione all'età e al sesso dell'individuo). Un valore < 12 µg/L è espressione di una carenza dei depositi

	Maschi	Femmine
Neonati fino a 6 mesi	fino a 40 µg/L	fino a 40 µg/L
Lattante fino ad 1 anno	fino a 80 µg/L	fino a 80 µg/L
Bambini età fino a 10 anni	fino a 55 µg/L	fino a 55 µg/L
Ragazzi età 10-19 anni	fino a 100 µg/L	fino a 40 µg/L
Adulti fino a 50 anni	fino a 350 µg/L	fino a 100 µg/L
Adulti oltre i 50 anni	fino a 350 µg/L	fino a 200 µg/L



Saturazione della Transferrina e Ferritina nella EMOCROMATOSI



ESAME DELLE URINE

Caratteristiche Fisiche

Colore

Normale: giallo-paglierino

Anormale:

- Rossastro → { Eritrociti
Emoglobina
Farmaci
Barbabietola (Antocianine)

- Latteo → { Leucociti (pus)
Lipidi

- Verde-Marrone → Bilirubina

- Nero-Marrone → { Emoglobina
Melanina

- Oro-antico → Urobilinogeno



Aspetto

Normale

{ Limpido
Liev. torbido

Anormale:

- Torbido

{ Cellule di sfaldamento
Eritrociti/Emoglobina
Materiale amorfo
Leucociti
Batteriuria
Cristalli
Cilindri

Peso Specifico

(capacità dei reni di concentrare o diluire le urine)

Normale

{ Bambini 1002-1007 g/l
Adulti 1002-1030 g/l

Anormale basso

{ Riduzione di ADH
Insufficienza renale
Glomerulonefriti

Anormale alto

{ Disidratazione
Aumento ADH
Glicosuria
Ostruzione vie urinarie

ESAME DELLE URINE



Caratteristiche Chimiche

Glicosuria

Normale: assente

Reaz. Positiva:

{ Iperglicemia (soglia renale 180 mg/dl)
Insufficiente riassorbimento (disordini tubulari)
Gravidanza (diabete mellito latente)
Farmaci (corticosteroidi, ACTH)

Bilirubinuria

Normale: assente

Reaz. Positiva:

{ Ittero ostruttivo
Danno epatico
Anemia emolitica

pH

Normale: 5.5 - 6.7

Urine alcaline:

Urine acide (pH < 5)

{ Infezioni da germi ureasi+
Dieta
Farmaci
Calcolosi renale
Acidosi diabetica
Dieta

Chetonuria

(Acetone, Acetacetato, beta-Idrossibutirrato)

Normale: assenti

Reaz. Positiva:

{ Chetosi diabetica
Carenze nutrizionali
Digiuno

Sangue/Emoglobina

Normale: assente

Reaz. Positiva

{ Patologie renali
Calcoli renali
Traumi
Neoplasie vescica

Proteinuria

Normale: fino a 150 mg/24h

Reaz. Positiva

{ Cistite e pielonefrite
Nefropatia diabetica e CVD
Glomerulonefrite
Disordini tubulari e calcolosi
LES

Urobilinogeno

Normale: fino a 0.5 mg/24h

Reaz. Positiva:

{ Epatopatie ed Emolisi
Stipsi e Sovraccrescita batterica

Nitriti/Leucociti

Normale: assenti

Reaz. Positiva: Infezioni vie urinarie

ESAME DELLE URINE

Esame microscopico (1^ parte)



Cellule uroteliali

Normale: Epitelio pavimentoso (uretra, vulva, vagina)
Strato superficiale (uretra, vescica, uretere, pelvi)

Anormale:
- Strato medio e profondo { Accentuato processo esfoliativo
- Renali { Glomerulonefriti { Processi infiammatori e irritativi
Sindrome nefrosica

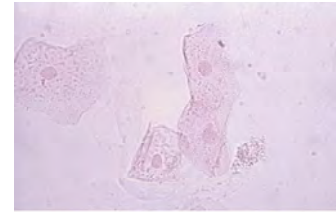
Leucociti

Normale: 1-2 elementi pcm
Anormale { Leucocituria → Cistite e Uretrite
Piuria → Prostatite e Litiasi
Nefrite e Pielonefrite
Acidosi tubulare e Disidratazione
Intossicazioni da metalli pesanti

Emazie

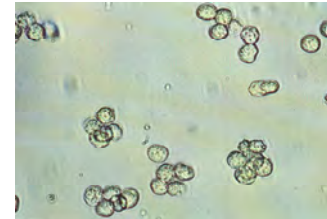
Normale: 1 elemento pcm
Anormale { Microematuria → Ben conservate (origine urologica)
Ematuria → Polimorfe (origine glomerulare)
Macroematuria (emorragia) { Cistite, Uretrite e Prostatite
Litiasi, Traumi e Patologie renali
Intossicazioni e Neoplasie
Esercizio fisico intenso

Cellule di sfaldamento



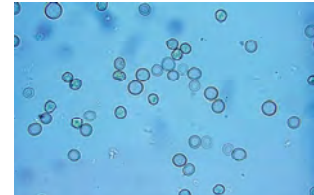
intranet.tdmu.edu.ua

Leucociti



phamedica.org

Emazie



intranet.tdmu.edu.ua

ESAME DELLE URINE

Esame microscopico (2^ parte)



Cilindri (stampo tubulo renale)

Normale: Assenti

Jalini { Iperpiressia e Sforzo fisico
Anestesia e Nefriti

Eritrocitari { Ematuria renale
Nefriti acute e croniche

Leucocitari → Pielonefrite

Granulosi → Cellule tubulari disfatte-Emazie

Epiteliali { Cellule sfaldamento epitelio renale
Glomerulonefriti

Cerei → Nefropatie, Amiloidosi renale

Pigmentati (pigmenti biliari, emoglobina, mioglobina) { Emolisi acute
Ittero

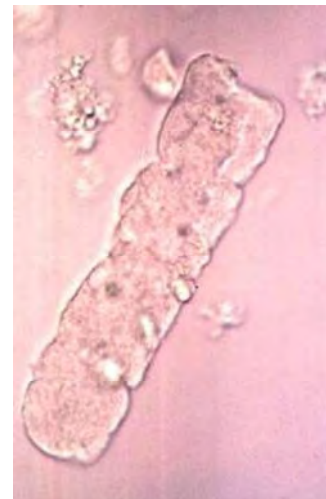
Inclusi lipidici → Sindrome nefrosica

Microrganismi

Normale: Assenti

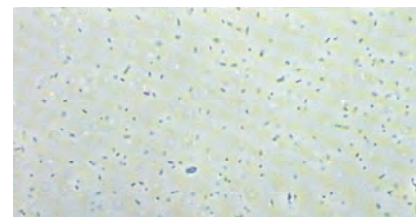
Anormale: Batteri, Miceti, Parassiti
(Contaminazione/Infezione)

Cilindro



asclsce.org

Batteriuria



uoitclinicalbiochemistry.weebly.com

ESAME DELLE URINE



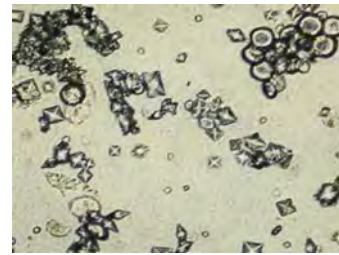
Esame microscopico (3^a parte)

Cristalli

- In genere, se **in piccole quantità, hanno scarso significato clinico** salvo i casi di errori metabolici.
- Normalmente non presenti in urine appena emesse in quanto è necessario un certo periodo di riposo in presenza delle condizioni necessarie:

- Diminuzione della diuresi.
- Aumento escrezione di alcuni soluti urinari (calcio, ossalati).
- Diminuzione degli inibitori della cristallizzazione (magnesio, citrati, zinco, glicosaminoglicani).

Ossalato di Calcio



elearnig2.uniroma1.it

Urine acide (cristalli principali)

Acido urico

- Aumentato catabolismo purinico endogeno o esogeno con alimentazione.
- Presenti nella gotta, malattie febbrili acute, nefrite cronica.

Urati amorfi (sali di urato in forma non cristallina)

Ossalato di calcio

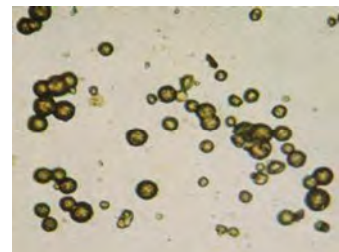
- Elevata assunzione di ac. ascorbico.
- Diabete mellito.
- Insufficienza renale ed epatica.
- Intossicazioni.

Cistina → Eccessiva eliminazione (cistinuria)

Tirosina e Leucina

(degenerazione e necrosi tissutale importante)

Solfato di calcio (rari, senza significato clinico particolare)



Acido urico

ESAME DELLE URINE



Esame microscopico (4^a parte)

Cristalli

- In genere, se **in piccole quantità hanno scarso significato clinico** salvo i casi di errori metabolici.
- Normalmente non presenti in urine appena emesse in quanto è necessario un certo periodo di riposo in presenza delle condizioni necessarie:

- Diminuzione della diuresi.
- Aumento escrezione di alcuni soluti urinari (calcio, ossalati).
- Diminuzione degli inibitori della cristallizzazione (magnesio, citrati, zinco, glicosaminoglicani).

Urine alcaline (cristalli principali)

Triplo-fosfato

fosfato ammonio
magnesiaco (struvite)

Formazione dovuta alla presenza di germi ureasi-produttori.

Fosfati amorfi (sali di fosfato in forma non cristallina)

Fosfato di calcio

- Si possono trovare anche in urine neutre o debolmente acide.
- Scarso significato clinico.

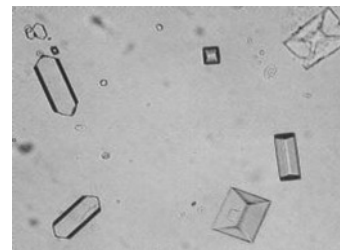
Carbonato di calcio

- Si possono trovare anche in urine neutre.
- Scarso significato clinico.

Filamenti di muco

Normale: Tracce

Anormale: numerosi → Irritazione mucosa urinaria

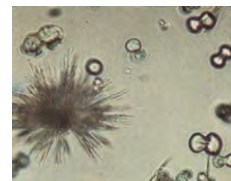


Fosfato Ammonio magnesiaco

elearnig2.uniroma1.it



Fosfato di calcio



Carbonato di calcio

ESAME DELLE URINE



Esame microscopico (5^a parte)

Corpi ovali grassi

- Cellule tubulari in degenerazione grassa o necrotiche.
- Macrofagi o Neutrofili con lipidi.
- Presenti in caso di:
 - Sindrome nefrosica e Diabete mellito.
 - Eclampsia e Glomerulonefriti croniche.
 - Embolia grassa e fratture ossa lunghe.

Parassiti

Trichomonas Vaginalis (in urine soprattutto femminili).

- Flagellato poco più grande di un leucocita.
- Si accompagna spesso a leucociti e cellule epiteliali.

Enterobius vermicularis (uova ossiuro con larva).

Schistosoma haematobium (uova con emazie e leucociti).

Formazioni micotiche

Soprattutto **Candida Albicans** in diabetici con glicosuria ricorrente.

Spermatozoi

- Urina maschile: Urina entrambi i sessi: post coito.
- Crisi epilettica
- Spermatorea

Trichomonas vaginalis



studyblue.com

Candida albicans



boundless.com

CALCOLOSI URINARIA (Urolitiasi)

Situazione patologica dovuta alla presenza nelle vie urinarie di concrezioni cristalline (**calcoli**).

Genesi multifattoriale

Componenti: genetiche, dietetiche, metaboliche e anatomiche.

Formazione

- Precipitazione di soluti urinari.
- Diminuzione degli inibitori della cristallizzazione (magnesio, citrati, zinco, glicosaminoglicani).
- Cristallizzazione.

possono concorrere → Infezioni vie urinarie.

Sostanze costituenti

- Ossalato di calcio e Acido Urico
- Carbonato e Urato monoammonico
- Struvite e Cistina

Calcoli più comuni



Struvite

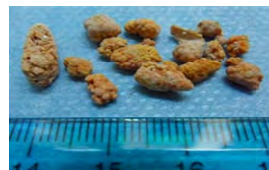
- Cristalli di fosfato triplo di ammonio e magnesio.
- Si formano per infezioni ricorrenti da batteri gram negativi ureasi-produttori (Proteus Mirabilis, Klebsiella, Pseudomonas Aer., Providencia) che innalzano il pH urinario.



Ossalato di calcio (più frequente)

- Basso apporto o perdita di liquidi.
- Basso volume urinario.
- Dieta ricca di proteine animali e ossalato.
- Bassa concentr. citrato e zinco.

immagini calcolosirenale.it



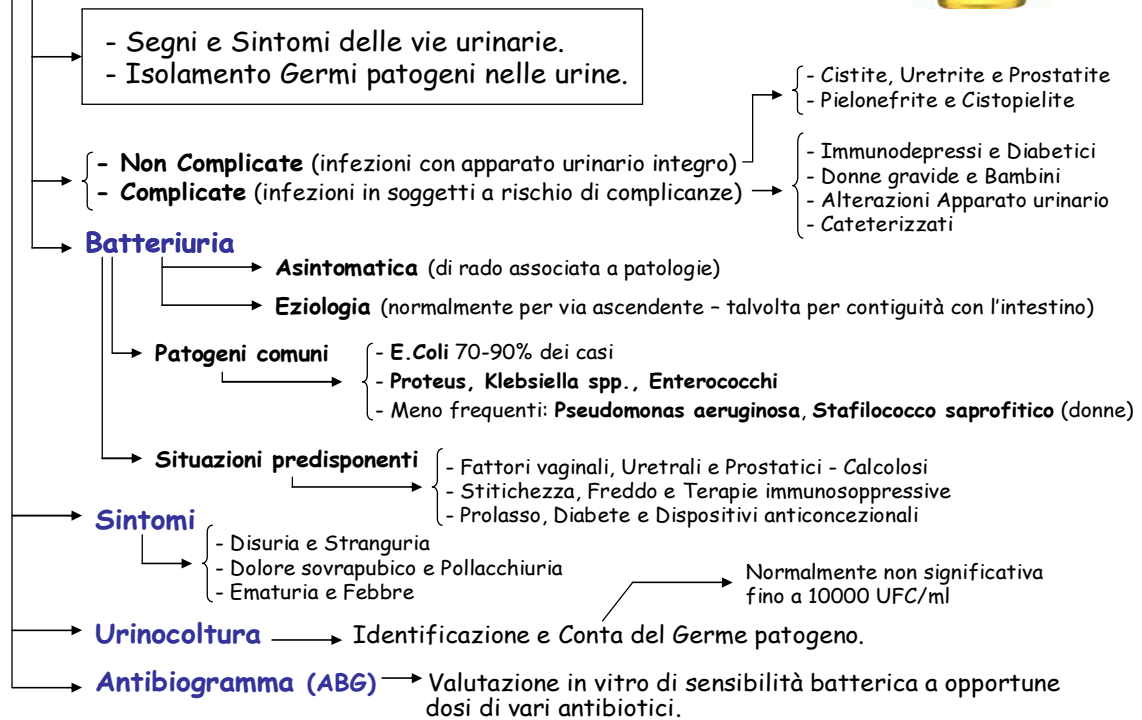
Acido Urico

- Spesso associato a **obesità**.
- pH urinario acido indispensabile.
- Iperuricemia.
- Dieta ricca di proteine animali.
- Alterazioni enzimatiche.

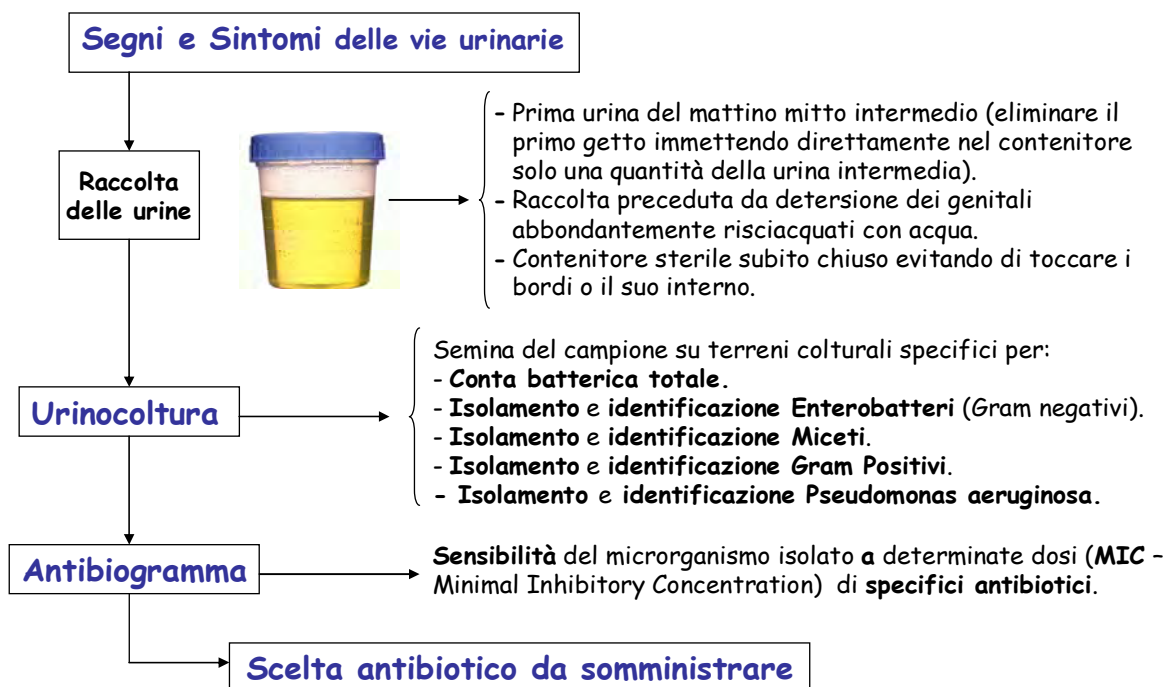


Calcoli misti

INFEZIONI DELLE VIE URINARIE UTI (Urinary Tract Infection)



URINOCOLTURA E ANTIBIOGRAMMA



ANTIBIOGRAMMA (ABG) Test di sensibilità agli antibiotici

Valutazione in vitro del profilo di sensibilità batterica a determinati antibiotici in determinate concentrazioni.



Metodiche più diffuse

- Diffusione in agar secondo Kirby-Bauer (manuale).
- Microdiluzione in brodo (automatizzabile).

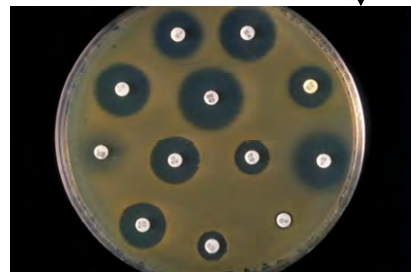
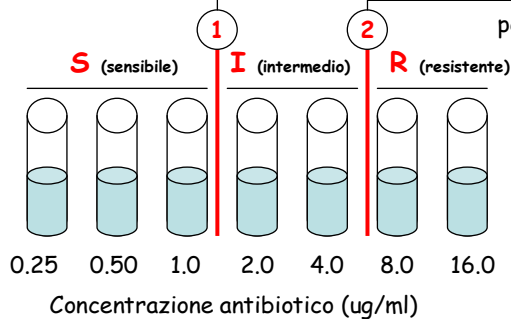
Consente di ottenere, per gli antibiotici usati, la **minima concentrazione inibente (MIC)**.

La più bassa concentrazione dell'antibiotico capace di inibire la crescita in vitro del microrganismo isolato.

Valutazione, su terreno agarizzato, dei **diametri degli aloni di inibizione** che circondano il punto di deposizione dei dischetti antibiotati.

Breakpoint (CLSI - EUCAST)

per le combinazioni microrganismo/antibiotico



medmedicine.it

I link per approfondimenti:

<http://philschatz.com/anatomy-book/contents/m45981.html>

<http://www.labtestsonline.it/tests/index.html>

<http://www.sibioc.it/>

<http://labmed.oxfordjournals.org/collection/chemistry>

<http://www.biomarkerbliki.org/articles>

<http://www.mayomedicallaboratories.com/test-catalog/alphabetical/A>

<http://www.ematologiainprogress.it/>

<https://www.researchgate.net/search?q=Laboratory%2BDiagnostics>

http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_11_12/2011-12_Laboratory_Procedures_Manual.pdf

<http://www.michelerotunno.com/michele-rotunno-collection.html>