

BIOCHIMICA CLINICA

1. SANGUE ED EMATOLOGIA DI LABORATORIO

SANGUE : SISTEMA BIFASICO

FASE LIQUIDA

PLASMA

SOLUZIONE SALI MINERALI E ORGANICI

FASE SOLIDA

CELLULE NUCLEATE (globuli bianchi)

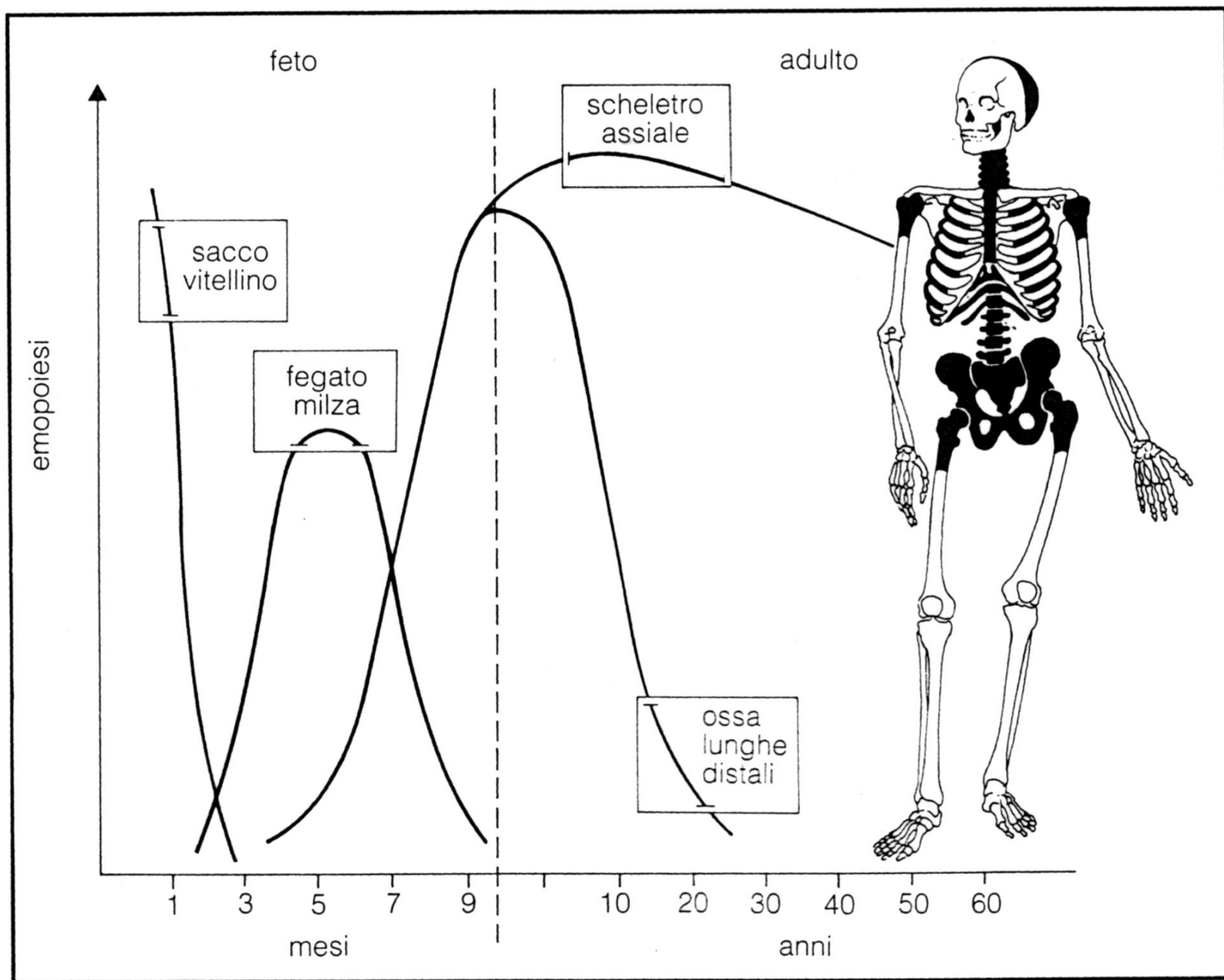
CELLULE ANUCLEATE (globuli rossi)

FRAMMENTI CITOPLASMATICI (piastrine)

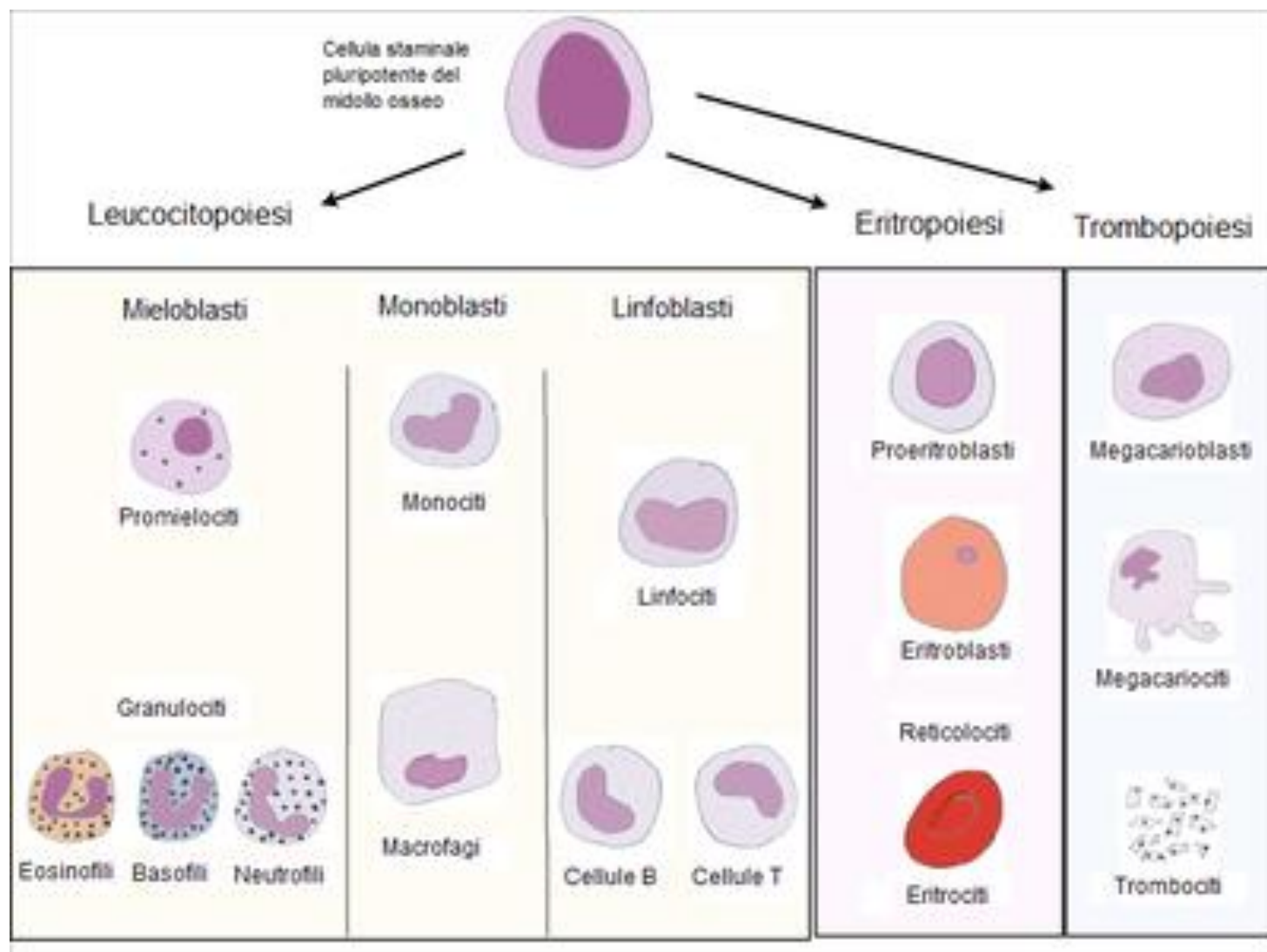
Il sangue è uno dei tre compartimenti liquidi del corpo:

- Compartimento plasmatico: 5 litri.
45% cellule.
65% plasma: 93% acqua; 7% proteine.
- Compartimento intracellulare: 25 litri.
- Compartimento interstiziale: tra i 12 e i 15 litri (è l'unico che può oscillare).

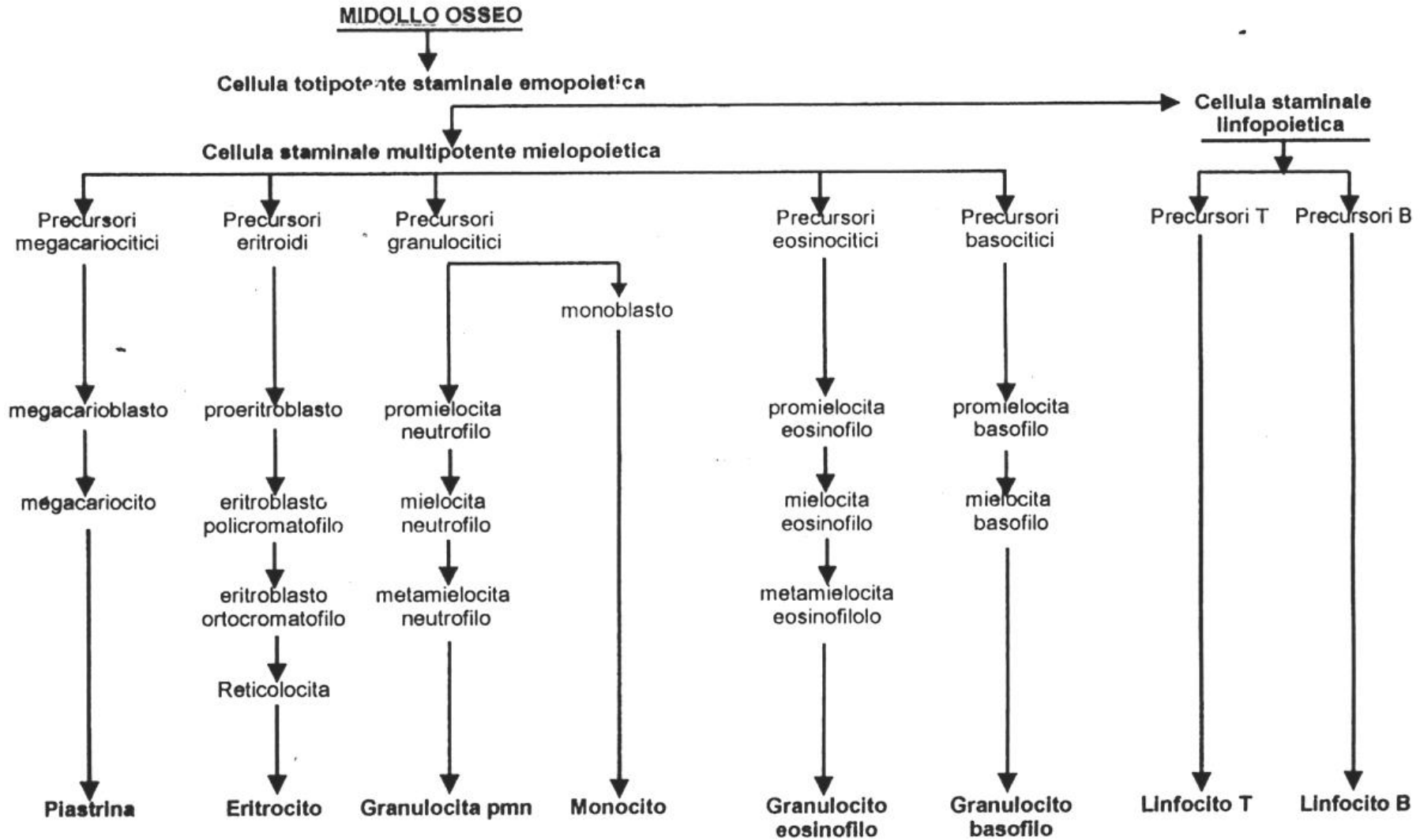
Il sangue deve essere considerato un sistema dinamico in cui le variazioni dipendono dall'equilibrio fra produzione e distribuzione dei suoi componenti. La volemia normale è di circa 70 ml/kg (pari a circa 1/14 del peso corporeo).



- Sedi dell'emopoiesi nelle varie fasi della vita umana (Modif. da Hillman e Finch, 1985).



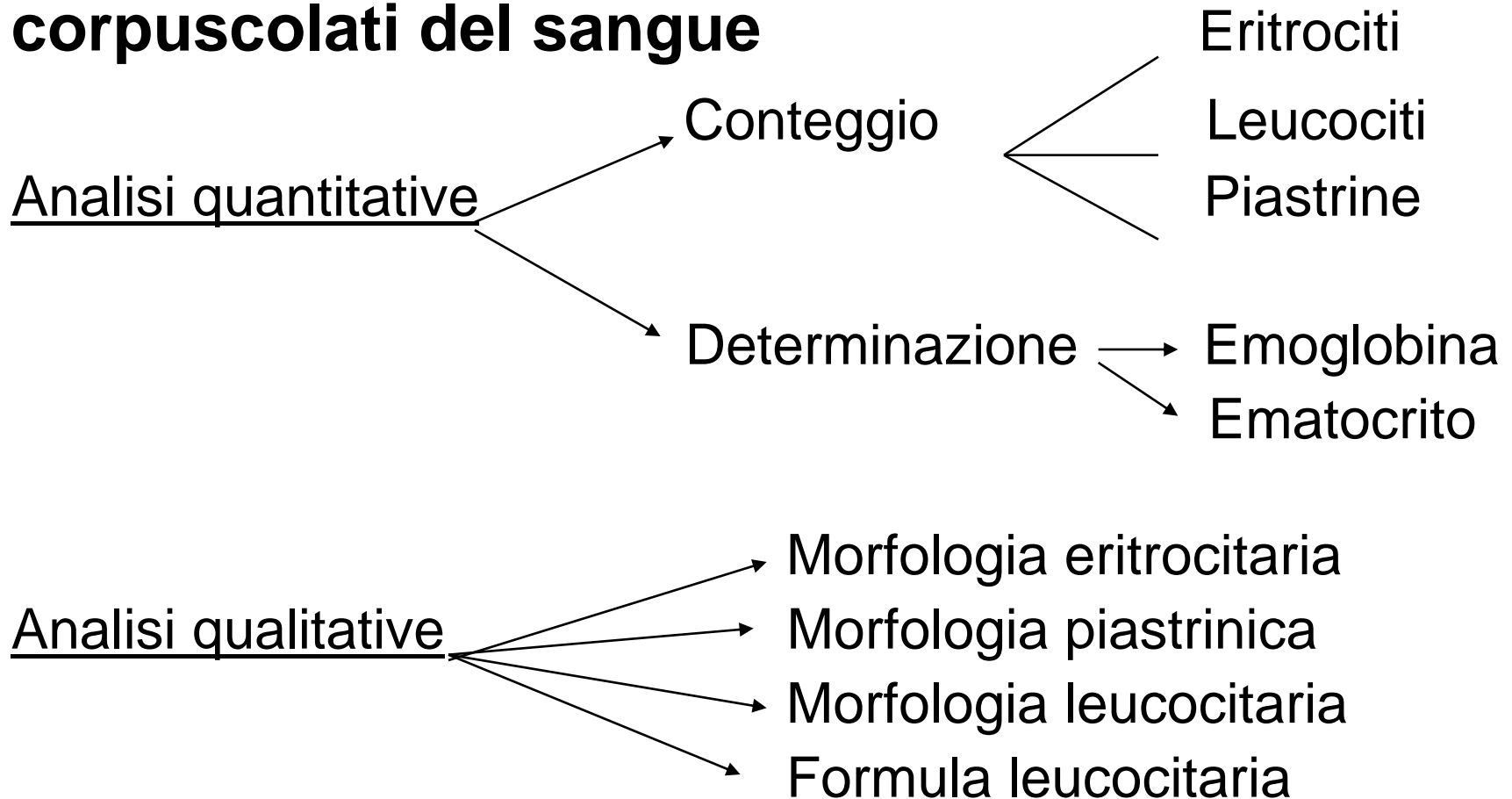
EMOPOIESI E LINFOPOIESI: GENEALOGIA



Emocromo

- Contempla il conteggio del numero dei globuli rossi (eritrociti), dei globuli bianchi (leucociti) e delle piastrine (trombociti), nonché la determinazione quantitativa dell'emoglobina.
- Con la formula leucocitaria si intende la percentuale di ciascun tipo di globulo bianco (granulociti neutrofili, eosinofili e basofili monociti, linfociti).
- È detto anche esame emocromocitometrico che letteralmente significa "misurazione del colore del sangue e del numero delle sue cellule, cioè dei globuli".

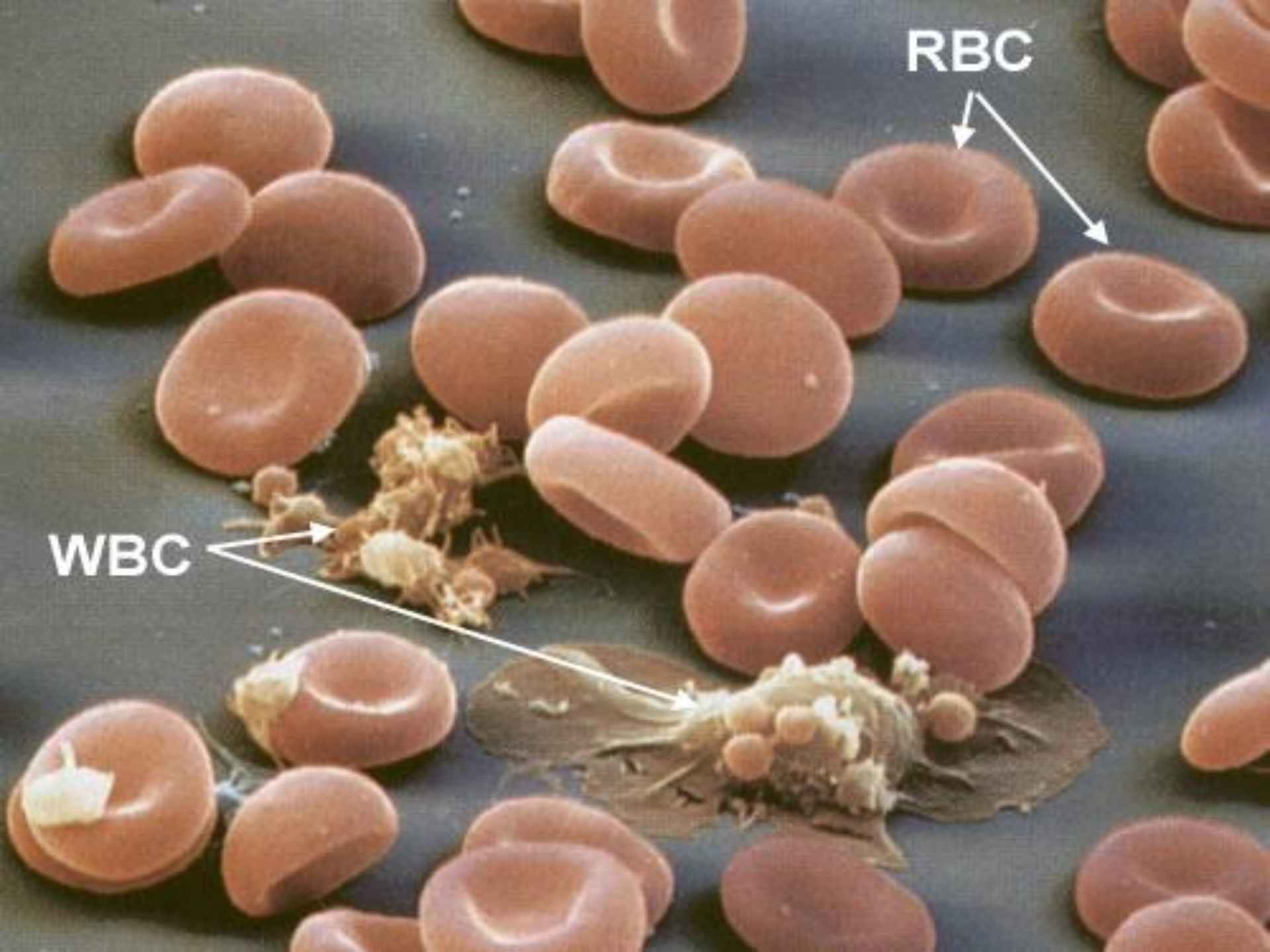
Analisi quantitativa e qualitativa degli elementi corpuscolati del sangue



Costituenti normali del sangue

L'esame emocromocitometrico analizza le cellule che si trovano nel sangue, queste sono:

- **Neutrofili:** 60%; 1800-7700/ μl . Citoplasma eosinofilo, granuli fini. Nucleo polilobato, 5-7 lobi in quelli invecchiati, a ferro di cavallo in quelli giovani.
- **Eosinofili:** 3%; 0-450/ μl . Citoplasma eosinofilo, granuli rosso scuro. Nucleo poco evidente in genere bilobato.
- **Basofili:** 1%; 0-200/ μl . Granuli azzurro scuro. Nucleo polilobato
- **Linfociti:** 30%; 1000-4800/ μl .
- **Monociti:** 4%; 0-800/ μl .
- **Piastrine:** 150000-300000/ μl . Hanno la forma di un disco di circa 2-3 μm di diametro.
- **Globuli rossi:** 4.500.000-5.800.000/ μl nell'uomo; 4.200.000-5.200.000/ μl nella donna. Hanno la forma di disco biconcavo, anucleato, con un diametro di circa 7-8 μm ed uno spessore di 2.5 μm alla periferia e 0.8 μm al centro.



RBC

WBC

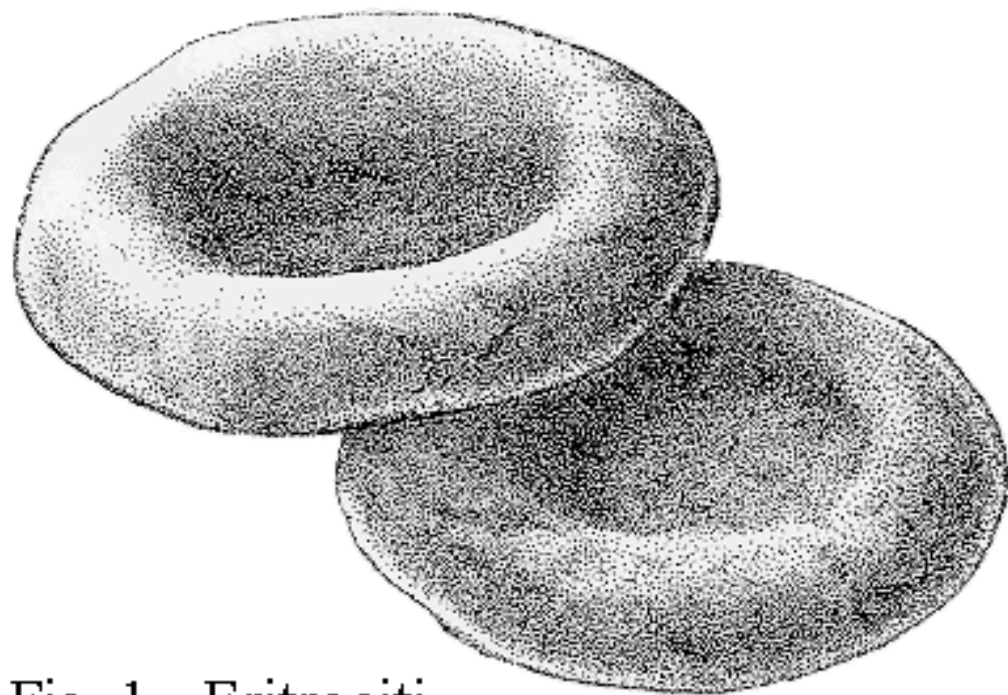
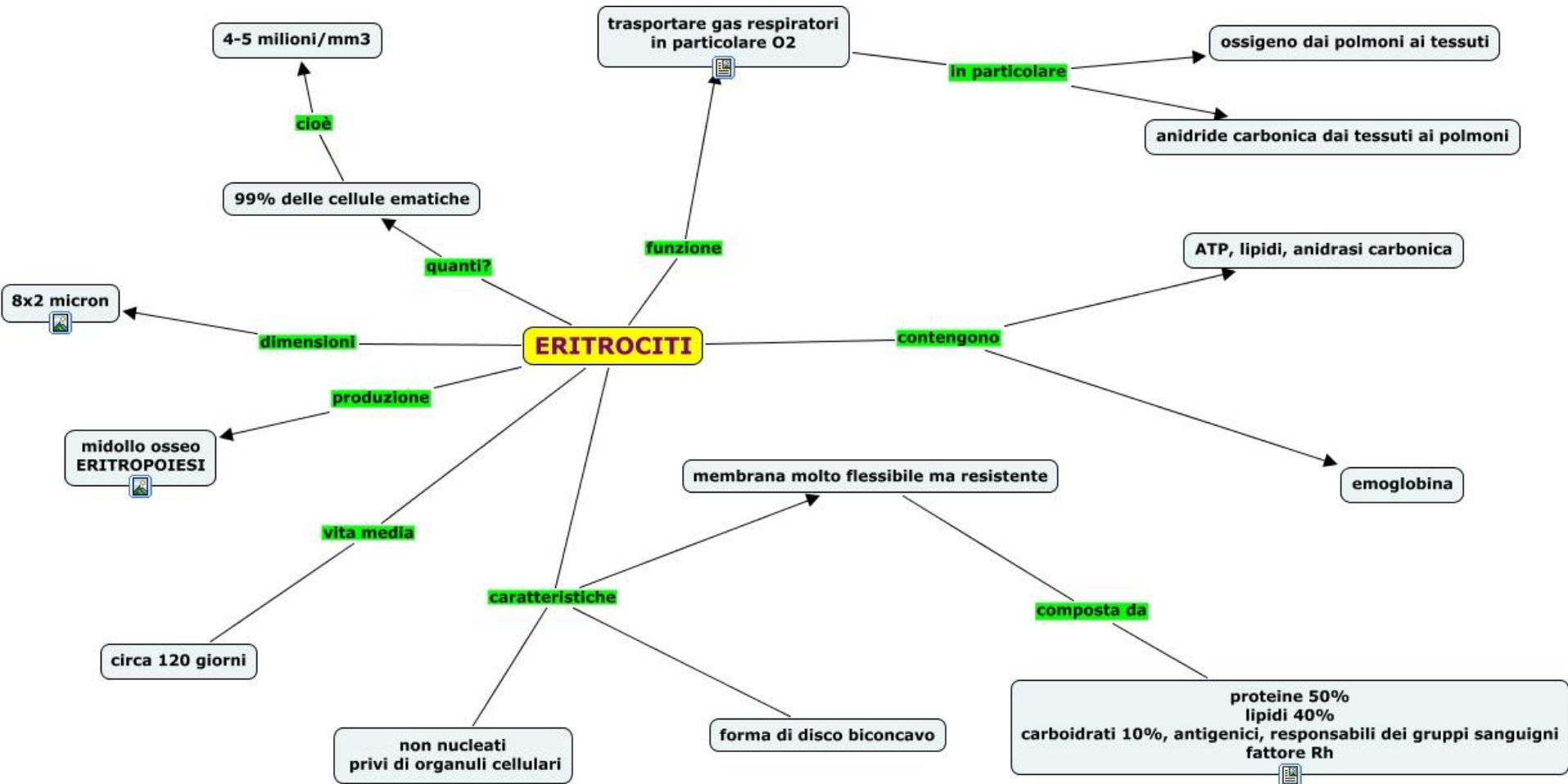


Fig. 1 - Eritrociti

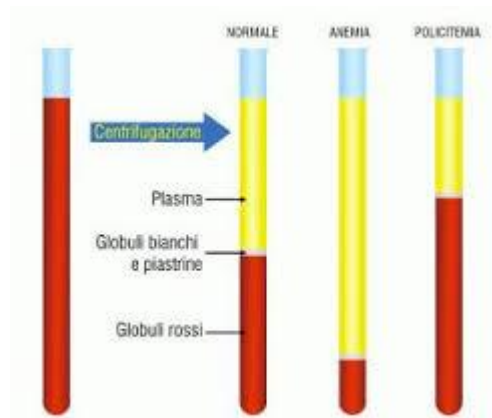


Caratteristiche dei globuli rossi:

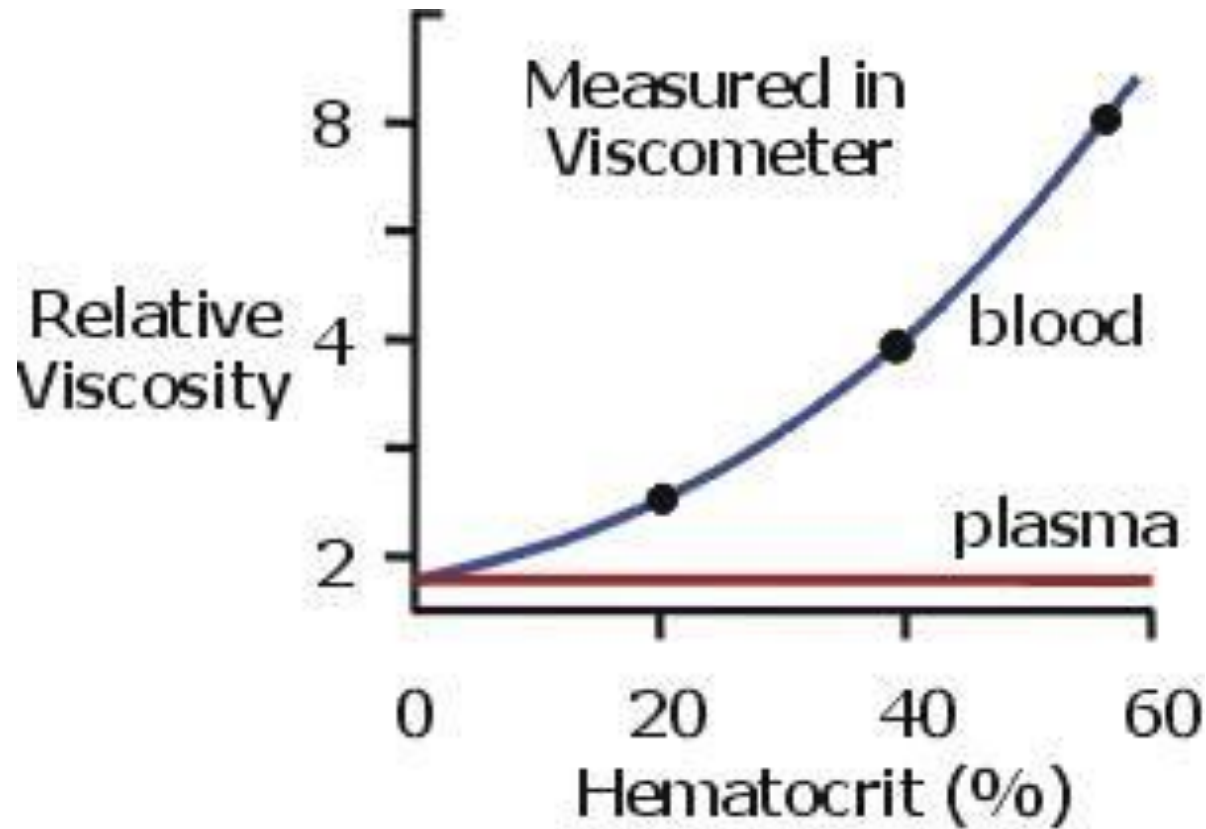
- **Colore:** dipende dalla emoglobina.
normo/ipo/ipercromico, policromico.
- **Dimensione:** normo/micro/macrocitico.
- **Forma:** normalmente è a disco biconcavo. Ogni variazione si definisce anisopoichilocitosi. La forma, l'integrità e la flessibilità della membrana sono controllate dal citoscheletro.

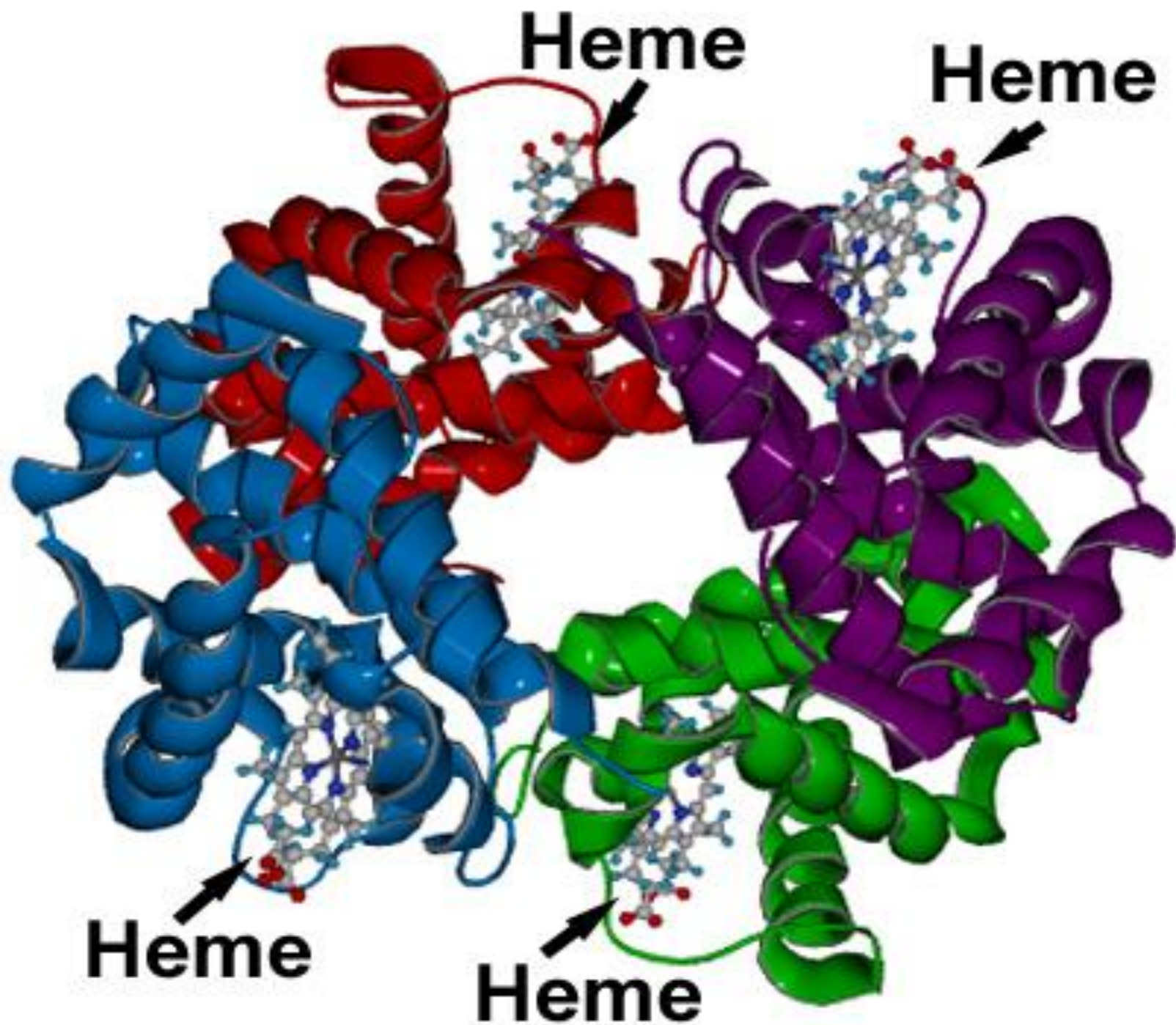
Misure di laboratorio:

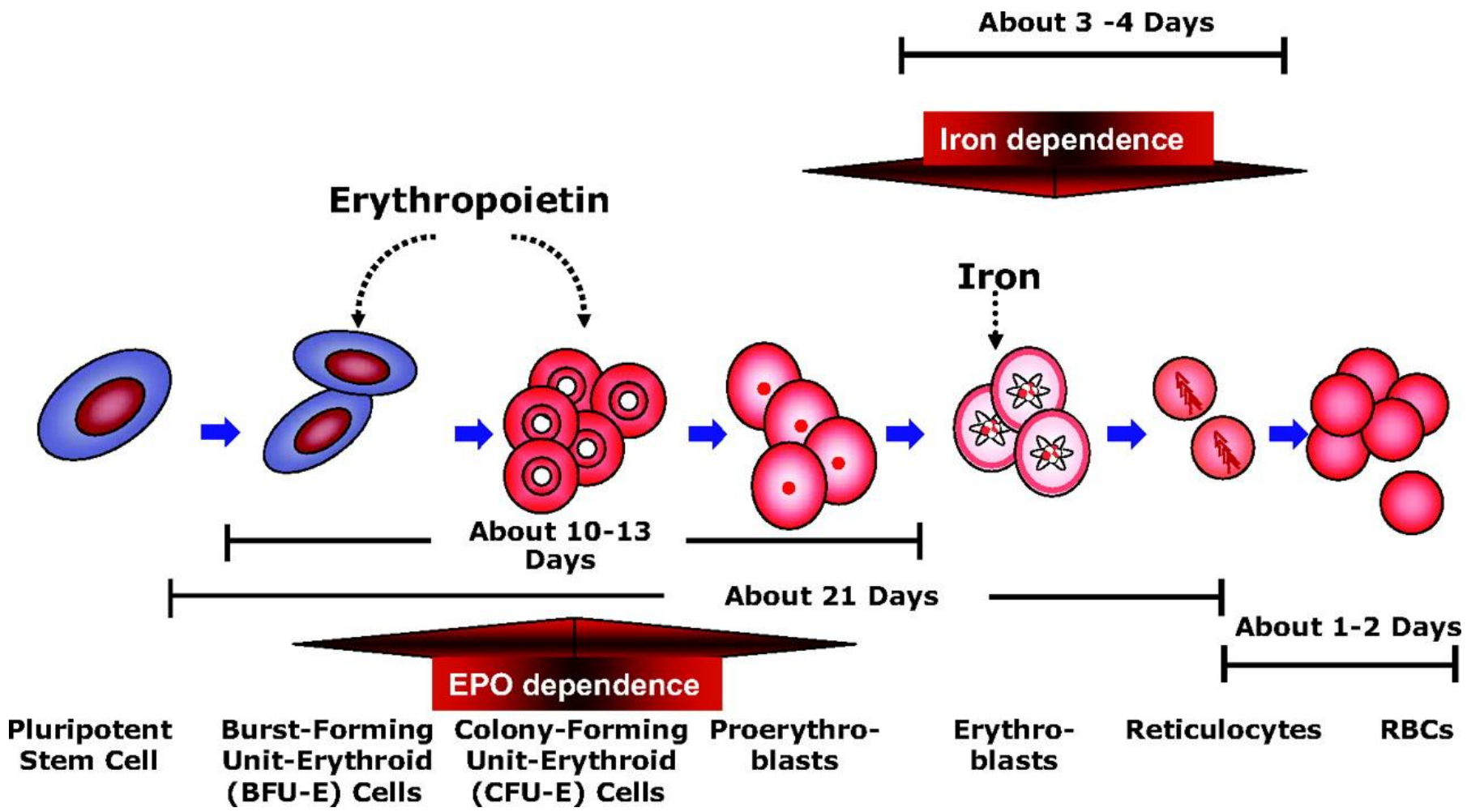
- **Emoglobina:** e' la proteina che trasporta l'ossigeno ed e' presente nei globuli rossi. Il test implica la lisi degli eritrociti.
Uomo: 14-18g/dL; donna: 12-16g/dL.
- **Conta eritrocitaria (RBC):** numero totale degli eritrociti presenti nel sangue.
- **Ematocrito:** misura del volume totale degli eritrociti in rapporto al volume totale del sangue.
Uomo: 0,42-0,52%; donna: 0,37-0,47%.
- **VES:** determinazione della velocità di sedimentazione dei GR in un campione di sangue reso incoagulabile (citrato di sodio). Aumenti della VES si rilevano in caso di disproteinemia (alterazione albumina/globuline), ossia in caso di aumento, per esempio di origine infiammatoria, delle proteine di fase acuta e in caso di alterazioni qualitative e quantitative dei GR; valori più bassi si rilevano per esempio in caso di affezioni epatiche e poliglobulie.



Ematocrito







Pluripotent Stem Cell

Burst-Forming Unit-Erythroid (BFU-E) Cells

Colony-Forming Unit-Erythroid (CFU-E) Cells

Proerythroblasts

Erythroblasts

Reticulocytes

RBCs

Indici eritrocitari:

- **MCV**: volume corpuscolare medio; ematocrito/RBC. 11.5-14.5%. Indica la grandezza dei G.R. ed e' importante per la diagnosi di anemie.
- **MCH**: emoglobina corpuscolare media (contenuto di Hb per cellula); emoglobina/RBC. 27-31 pg.
- **MCHC**: concentrazione dell'emoglobina corpuscolare media (quantità di Hb per volume di GR); emoglobina/ematocrito. 32-36g/dL. Indica se i G.R. contengono poca o molta emoglobina.

- **Reticolocita** → rilascio della cellula nel sangue.
- **Eritrocita maturo** → perdita di mitocondri, ribosomi e quindi della capacità di sintesi emoglobinica.
- Periodo di sviluppo normale da proeritroblasto fino al reticulocita: **5 giorni**; mediante stimolazione con eritropoietina la trasformazione può avvenire in 2 giorni.
- Trasformazione del reticulocita in eritrocita: **1-2 giorni**.
- Emivita degli eritrociti: **120 giorni**.
- Una piccola parte degli eritrociti è distrutta di solito già nel midollo osseo (= eritropoiesi inefficace).