

ESAME DELLE URINE (*Routine*):

- Campione estemporaneo di circa 100 ml (preferibilmente urine della notte in quanto più concentrate,).

Analisi delle urine

- rilevamento dei principali caratteri fisici e chimici (quantità, colore, aspetto, densità);
- ricerche chimiche qualitative e quantitative (proteine, glucosio, emoglobina, corpi chetonoci, urobilinogeno, pigmenti biliari)
- Esame del sedimento

Esame fisico

- Volume
- Colore
- Trasparenza
- Peso Specifico
- Osmolarità

www.fisiokinesiterapia.biz

Volume

Volume giornaliero : 1200-1500 ml/24 h

- **Oliguria**: Febbre, vomito, IRC, disidratazione
- **Poliuria** : Diabete mellito, Diabete insipido, fase iniziale IRC
- **Anuria** : ipossia renale, shock, ustioni estese

Quantità

1200-1500 (24 ore)

↑ Diabete mellito,
Diabete insipido,
nefrosi tubulare
↓ Disidratazione, vomito,
diarrea, shock, IRC

COLORE

Fisiologici

- GIALLO-PAGLIERINO
- GIALLO-AMBRA
- GIALLO-ARANCIO



urocromo e uroeritrina

Patologici

- ROSSO SCURO } sangue e HB; Stati febbrili;
Farmaci: fenacitina, fenotiazine, rifampicina,
mercurocromo
Alimenti: barbabietole, more, bacche,
coloranti alimentari
- LAVATURA DI CARNE
- MARSALA } in genere per aumento di urobilina Malattie infettive, itteri
- GIALLO-VERDASTRA } in genere per aumento della bilirubina coniugata
- NERE SCURE } metaemoglobina-acido omogentisinico Anemie emolitiche con
emoglobinuria, sangue, melanomi



Trasparenza

- Torbidità con pH alcalino
- Torbidità con pH acido
- Sedimento con pH alcalino
- Sedimento con pH acido
- Lattescenza: piuria ,lipuria

ASPETTO

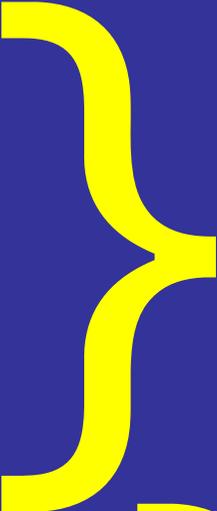
- Appena emesse → limpide
- Torbidità dopo raffreddamento dovuta a:
 - deposizione Sali sul fondo per sedimento spontaneo di:

Fosfati	→	Colore biancastro
Urati	→	Colore rossastro
- Torbidità già all'emissione dovuta a:
 - muco (malattie renali)
 - pus (leucociti)
 - grassi
 - sangue (se Hb-uria le urine per lo più sono scure ma limpide)
 - renella (sabbia finissima costituita da sali minerali)

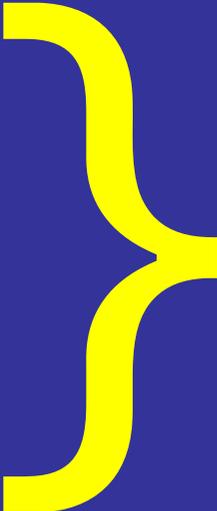
PESO SPECIFICO

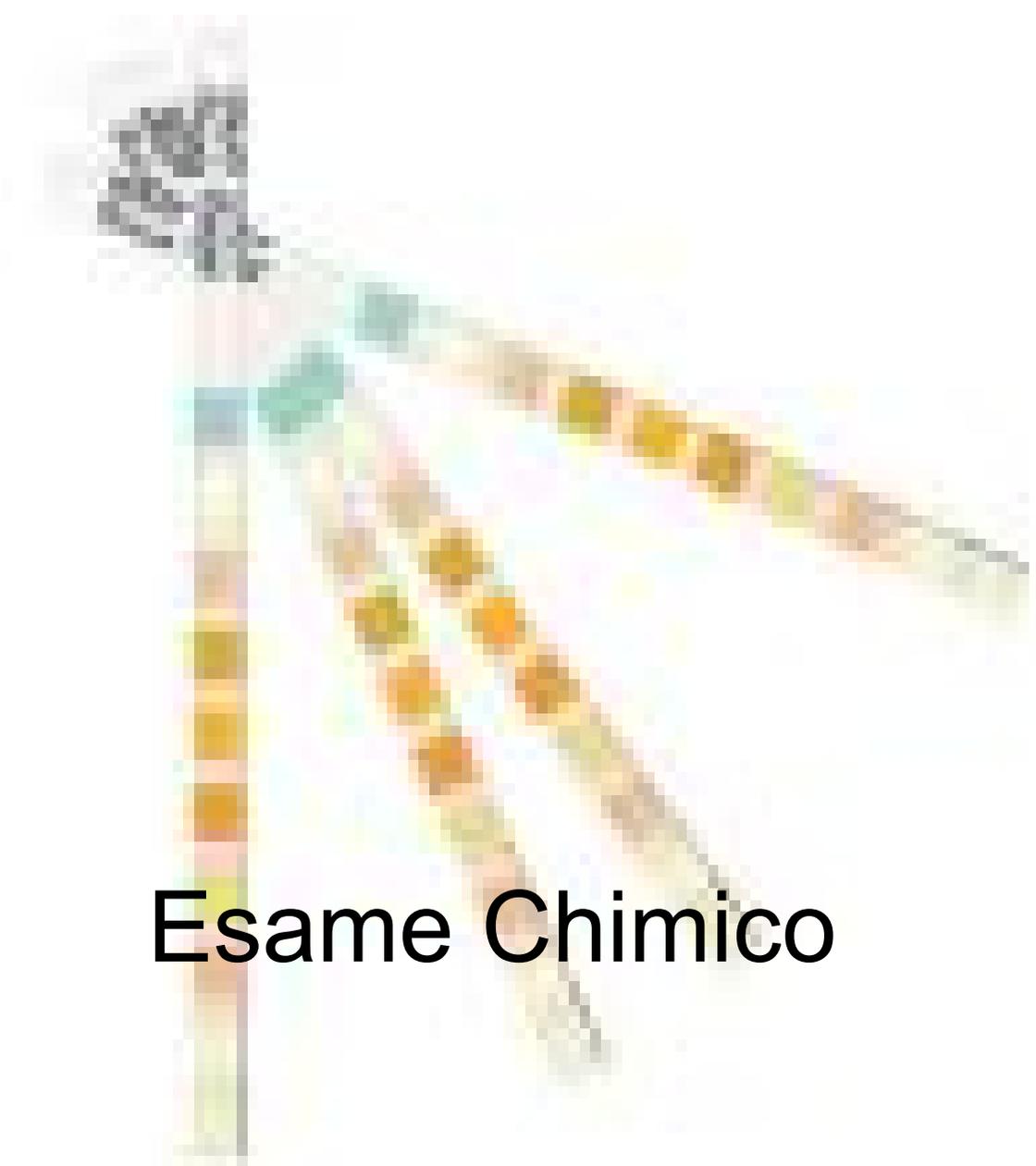
- Valori normali (variano da 1007 a 1030)

- Urine ipotoniche

- 
- Impoverimento di liquidi
 - Glomerulonefrite
 - Diabete insipido
 - Assunzione di diuretici

- Urine ipertoniche

- 
- Presenza di
sostanze di scarto
- Diabete mellito
 - Insufficienza renale
cronica



Esame Chimico

pH

- Ph normale : 5.5-6.5
- Variazioni del pH possono dipendere da farmaci, infezioni , alimenti

pH

- L'urina concentrata del mattino è generalmente acida, l'urina dei bambini è frequentemente alcalina
- I batteri che metabolizzano l'urea in ammoniaca possono anche portare ad un aumento del pH nelle urine
- *In condizioni patologiche:*
 - urine nettamente acide (fino a Ph < 5.0):
CALCOLOSI DELLE VIE URINARIE, ACIDOSI DIABETICA
 - urine alcaline:
ASSUNZIONE DI FARMACI A BASE DI BICARBONATO DI SODIO O CITRATO DI POTASSIO



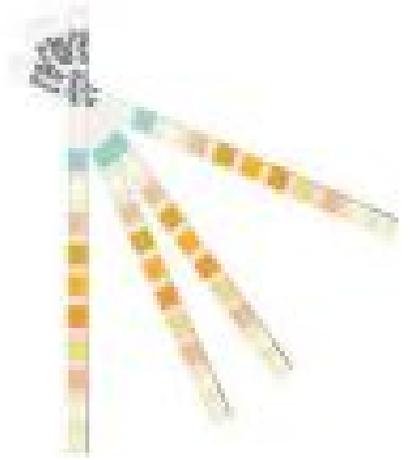
Glucosio

Meno dello 0.1% del glucosio normalmente filtrato dai glomeruli compare nell'urina ($< 130 \text{ mg}/24 \text{ hr}$).

La glicosuria (eccesso di zuccheri nell'urina) generalmente indica diabete mellito.

I Dipsticks che impiegano la reazione di ossidazione del glucosio per lo screening sono specifiche per il glucosio ma possono non rilevare altri zuccheri come il fruttosio ed il galattosio.

Per questo motivo, tutte le urine di neonati e bambini vengono analizzate per gli zuccheri riducenti tramite metodi alternativi a quello della glucosio ossidasi



Chetoni

I chetoni (acetone, acido acetacetico, acido beta-idrossibutirrato) si formano o per chetosi diabetica o per qualche altra forma di carenza nutrizionale (e calorica), vengono facilmente individuati usando dipsticks che contengono nitroprussiato di sodio (acetone ed acido acetacetico) o cloruro ferrico (acido acetacetico).

Significato clinico della glicosuria e chetonuria

Glucosuria

- Diabete mellito
- Riassorbimento tubulare insufficiente
 - Sindrome di Fanconi
 - Malattie renali avanzate
- Danni al sistema nervoso centrale
- Gravidanza (diabete mellito latente)
- Da farmaci (corticosteroidi, ACTH, diuretici tiazidici)

Chetonuria

- Acidosi diabetica
- Digiuno



Nitriti

Un test per l'individuazione dei nitriti positivo indica che può essere presente nell'urina un significativo numero di batteri. La positività sarà più probabile in caso di Gram neg come E.col, Proteus, Klebsielle, Aerobacter, Stafilococchi, Pseudomonas.

www.fisiokinesiterapia.biz

I dipstick non sono in grado di evidenziare le proteine normalmente presenti nelle urine

Proteinuria delle 24 ore

Normalità: 16 mg di albumina, 6 mg di globuline ,70 mg di mucoproteine (Tamm-Horsfall) nelle 24 ore.

Albuminuria ortostatica

Albuminuria da sforzo

Albuminuria da febbre

MICROALBUMINURIA

- LA PROTEINURIA NORMALE E' $\leq 150\text{mg}/24\text{h}$ DI CUI CIRCA 15-20mg SONO DATI DALL'ALBUMINA.
- I DIPSTICKS URINARI RILEVANO L'ALBUMINA A CONCENTRAZIONI SUPERIORI A $300\text{mg}/24\text{h}$.
- si definisce quindi microalbuminuria l'escrezione urinaria di albumina compresa fra 30 e $300\text{mg}/24\text{h}$, cioè quella rilevabile solo con dosaggi specifici nelle urine delle 24 ore o in raccolte minutate.

MICROALBUMINURIA

SIGNIFICATO CLINICO:

- PREDICE LO SVILUPPO DI NEFROPATIA NEL DIABETE DI TIPO 1 E 2 tipo.
- CORRELA CON IL RISCHIO DI MORTALITÀ NEL DIABETE E NELL'IPERTENSIONE;

Proteinuria (Esame di Routine)

Proteinuria minima : 0,5 g/L (glomerulonefrite cronica, rene policistico, malattie tubulari, calcolosi renale).

Proteinuria moderata : 0.5-4 g/L

(glomerulonefrite acuta, sindrome nefrosica, LES, nefrosclerosi, mieloma multiplo, nefropatia diabetica)

Proteinuria grave : > 4 g /L

(sindrome nefrosica, LES, glomerulonefrite acuta)

Significato clinico della proteinuria

1. Danno alla membrana glomerulare
 - a. da complessi immuni
 - b. amiloidosi
 - c. tossicità (farmaci)
2. riassorbimento tubulare insufficiente
 - a. Mieloma multiplo
 - b. Proteinuria ortostatica
 - c. Preeclampsia
 - d. Nefropatia diabetica.
3. Altre (transitorie): Esercizio fisico intenso, freddo intenso, febbre

PROTEINURIA GLOMERULARE SELETTIVA

SI VERIFICA QUANDO IL FILTRO GLOMERULARE VIENE SUPERATO DA PROTEINE DI DIMENSIONI COMPRESSE FRA 40 E 100 kDa, QUALI L'ALBUMINA O LA TRANSFERRINA.

PROTEINURIA GLOMERULARE NON-SELETTIVA

SI VERIFICA QUANDO PROTEINE DI DIFFERENTI DIMENSIONI , INCLUSE QUELLE PIU' GRANDI QUALI LE IgG, SUPERANO IL FILTRO GLOMERULARE.

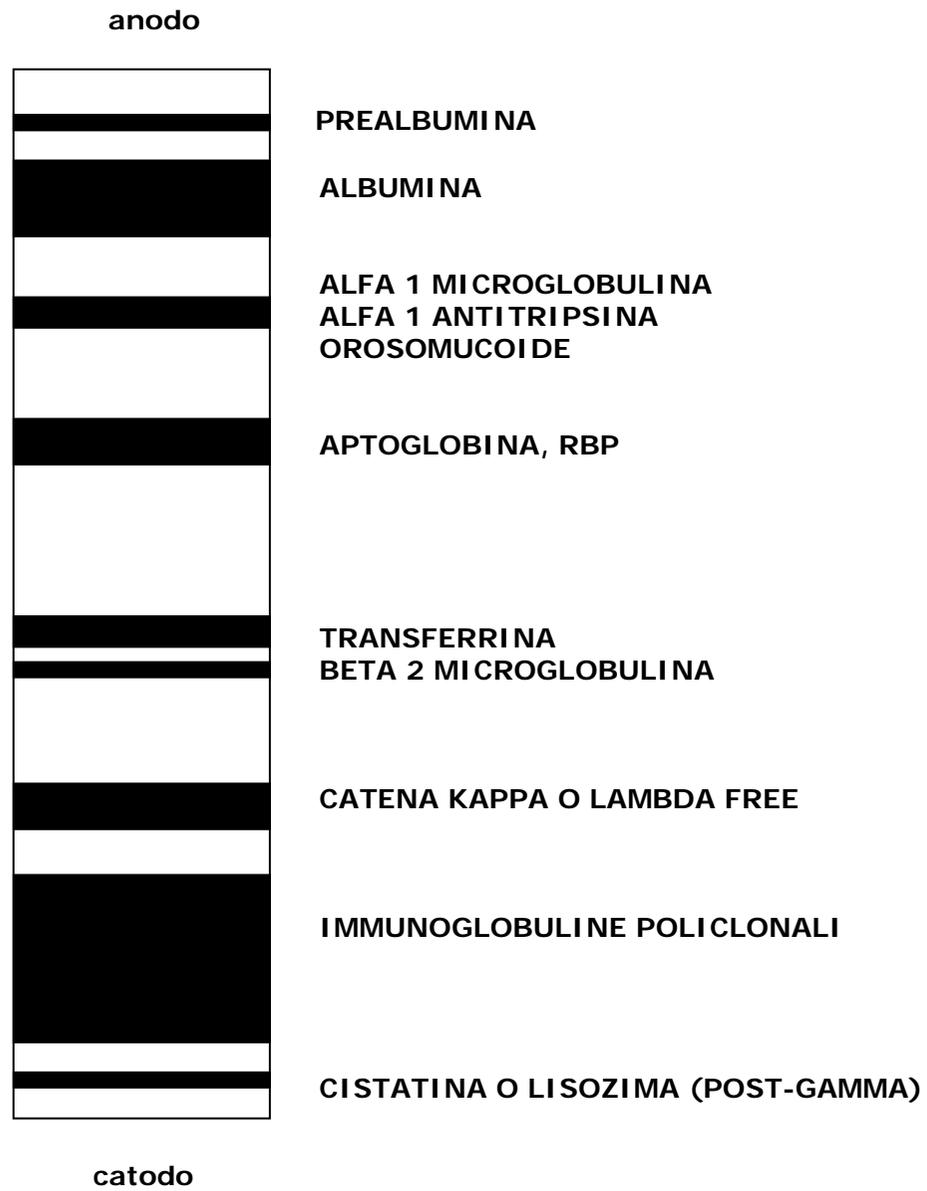
MICROALBUMINURIA

SI VERIFICA NELLE URINE LA PRESENZA DI CONCENTRAZIONI DI ALBUMINA ELEVATE MA NON RILEVABILI MEDIANTE I DIPSTICKS.

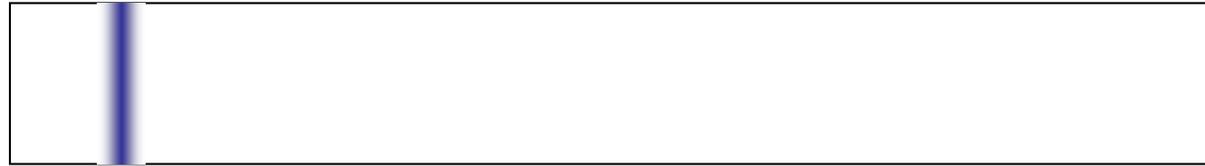
Elettroforesi proteine Urinarie

- Raccolta minutata o campione estemporaneo
- Rilevanza diagnostica intermedia

PRINCIPALI PROTEINE URINARIE IDENTIFICABILI MEDIANTE ELETTROFORESI CLASSICA IN GEL DI AGAROSIO E SEPARAZIONE PER CARICA ELETTRICA NETTA



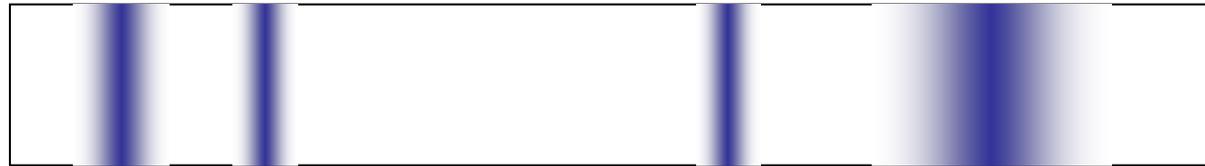
Normale



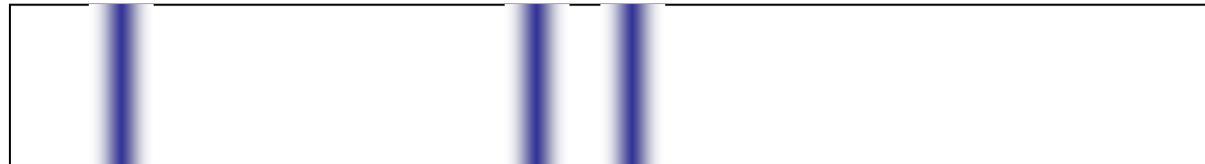
Glomerulare



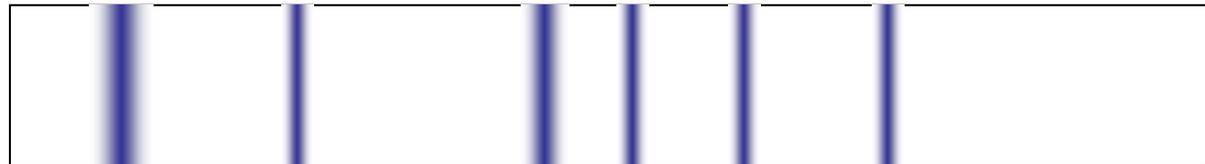
- non selettiva



Tubulare



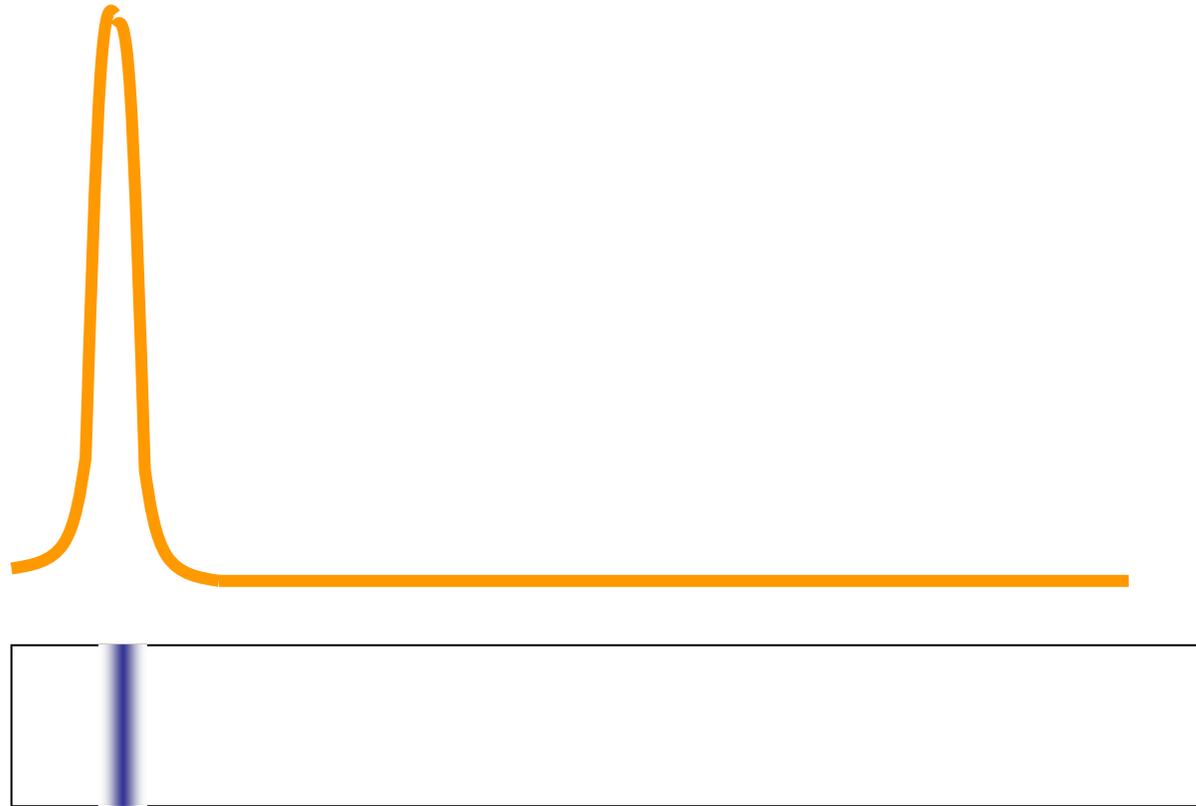
**overload:
Fase acuta**



Picco M

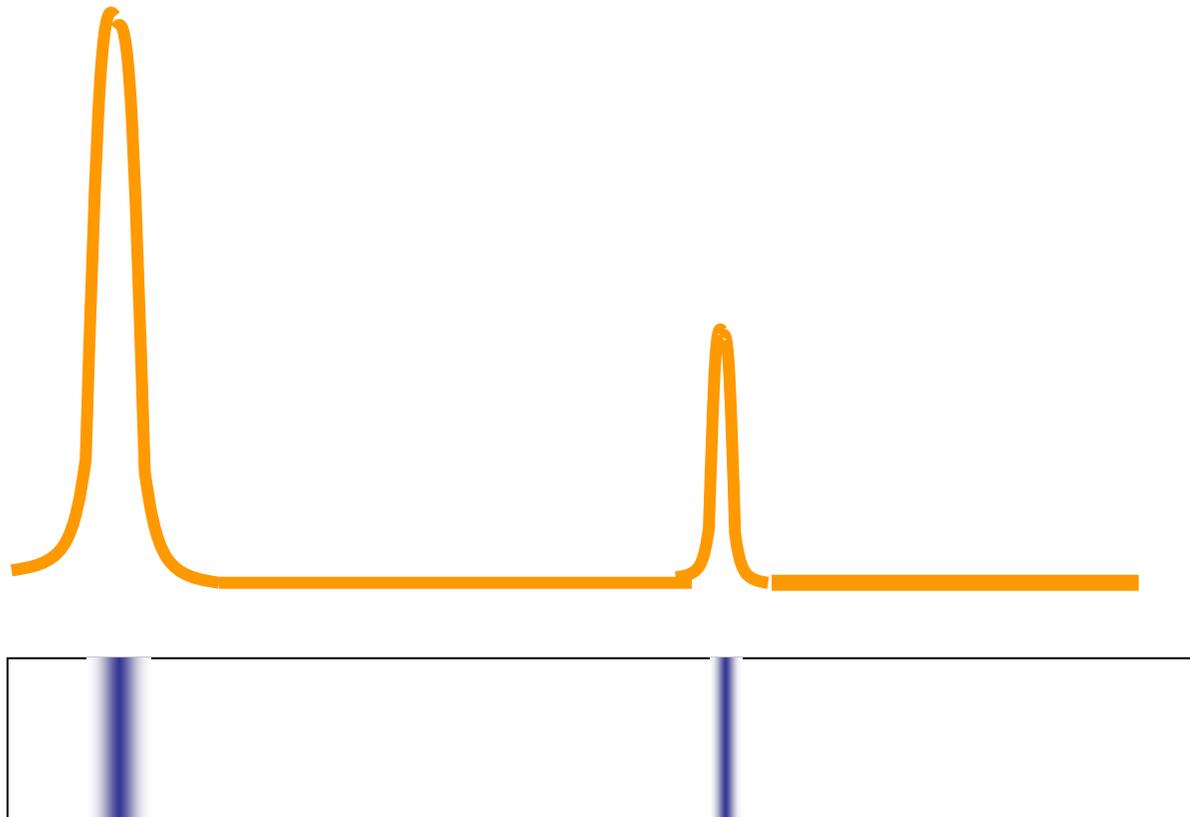


Normale: la proteina escreta e' tutta albumina

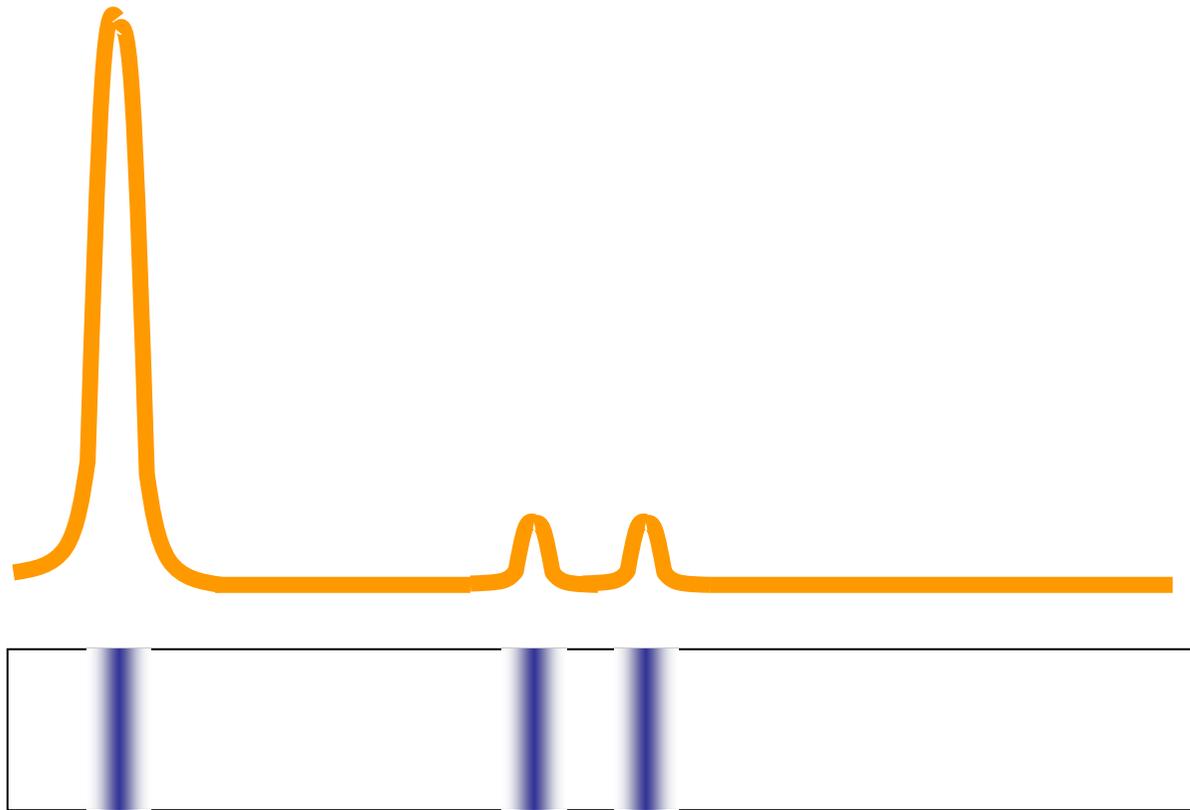


www.fisiokinesiterapia.biz

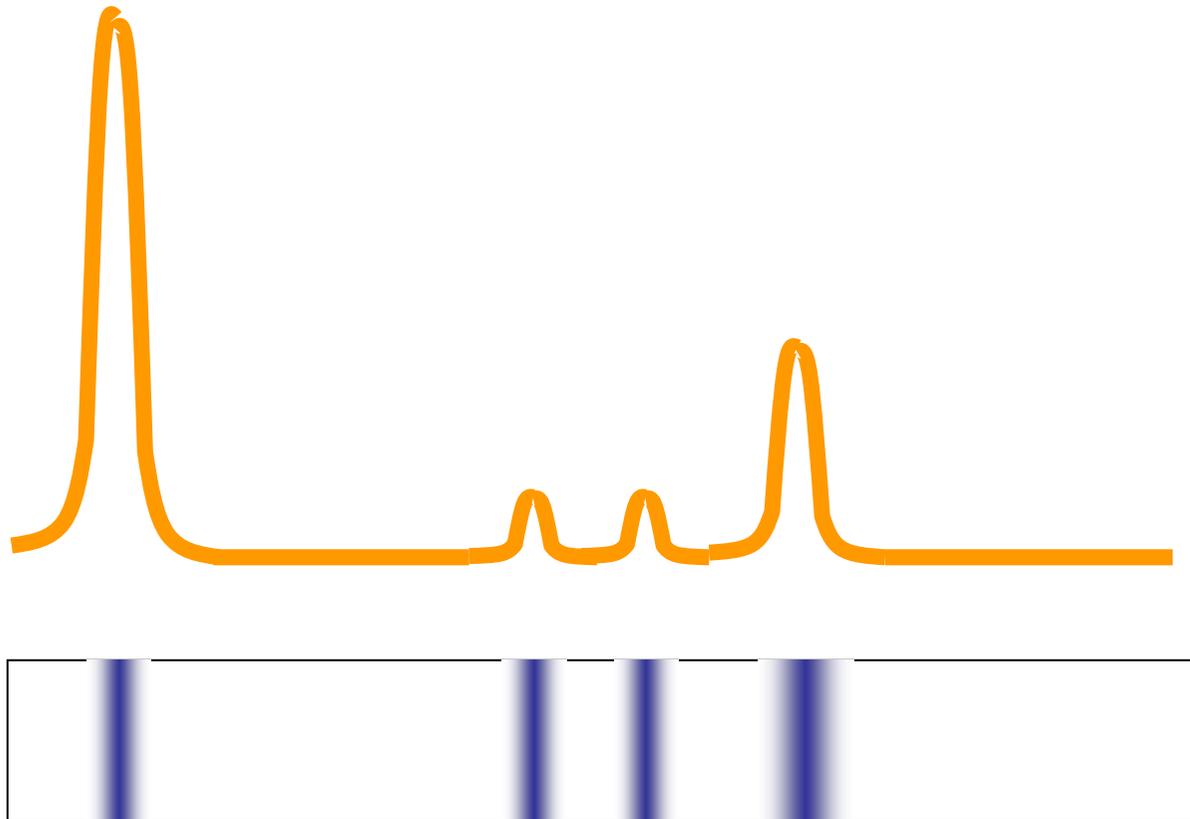
Proteinuria glomerulare: albumina + picco beta = transferrina



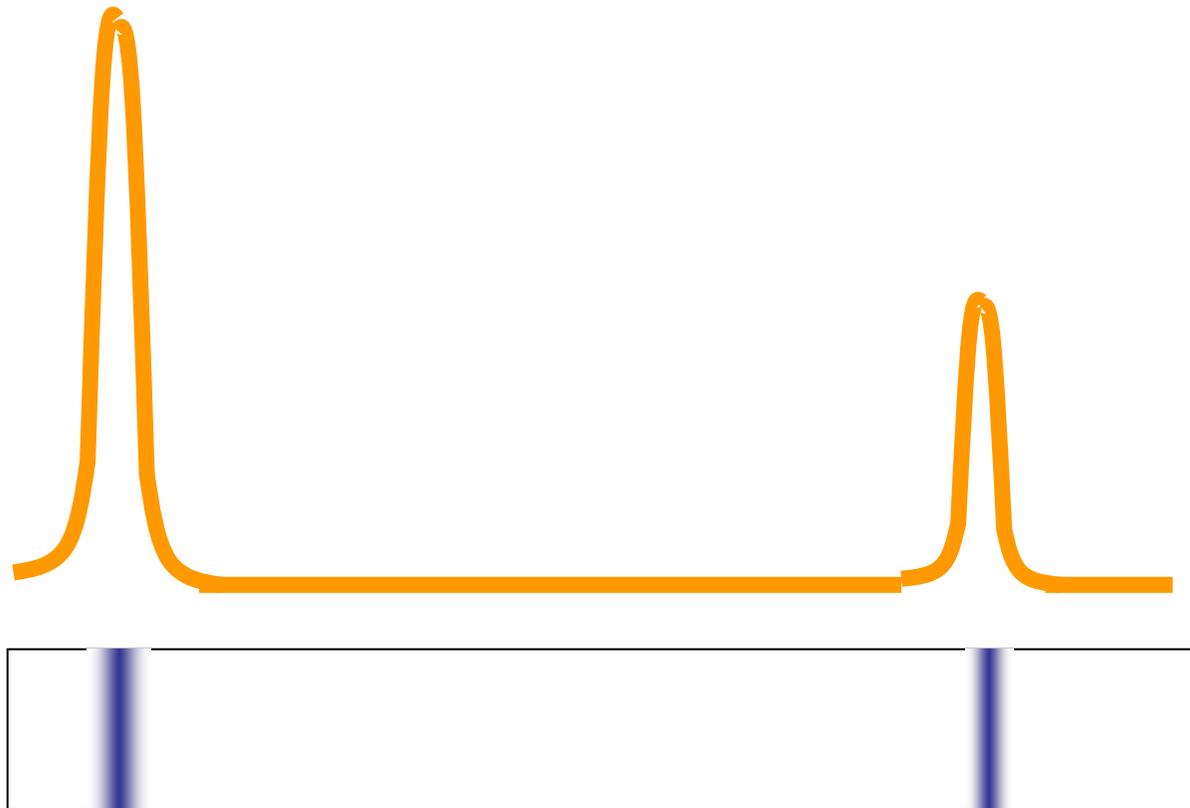
Proteinuria tubulare: albumina + alfa2



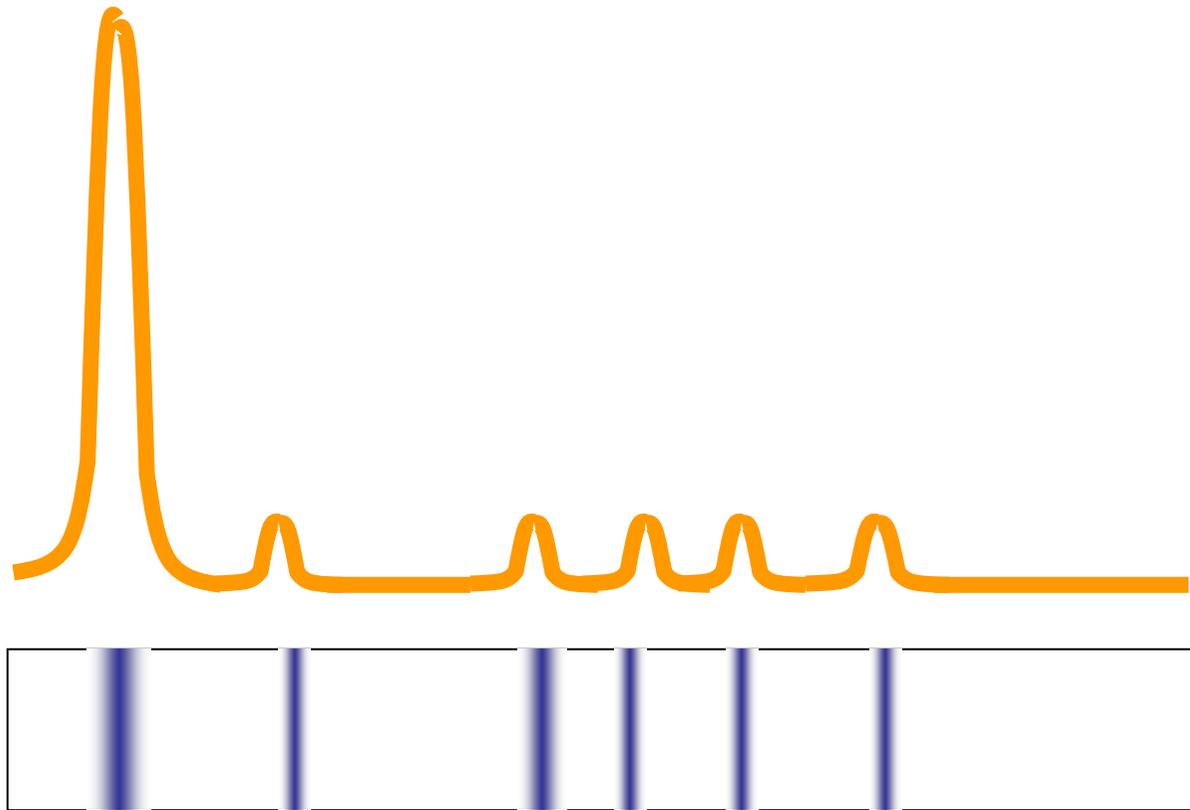
Proteinuria mista glomerulo-tubulare: alfa 2 + beta



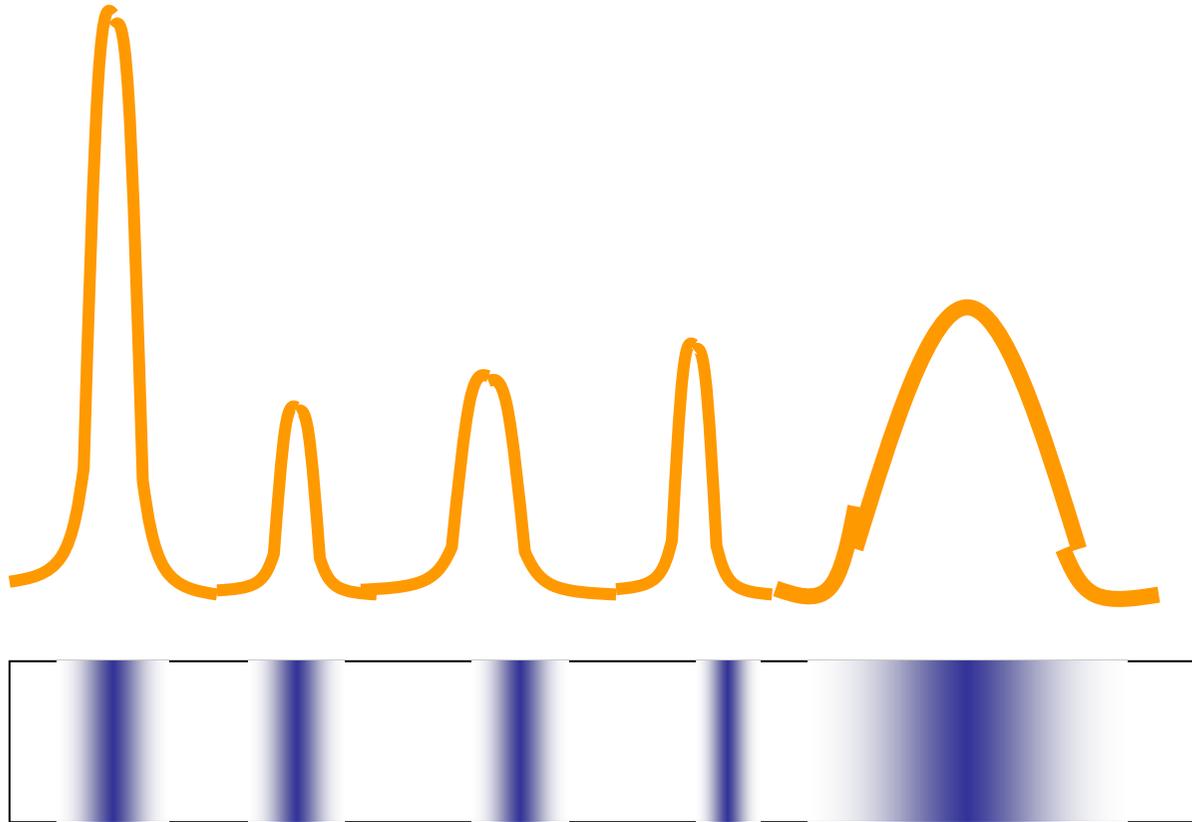
Proteinuria da overload: picco M (ptu B.J.)



**Proteinuria da overload: infiammazione acuta
(bande multiple)**



Proteinuria non-selettiva: sembra EF sierica



Urobilinogeno

- Normalità fino a 0,5mg/die
- ↑ : Emolisi, danno epatocellulare, stipsi, ↑ crescita microbica intestinale.
- ↓ : Ostruzione biliare ,pH acido, ridotta funzionalità renale, antibiotici, accelerato transito intestinale

Bilirubina

- La bilirubina compare nelle urine in caso di ittero ostruttivo

Sedimento Urinario

ANALISI DEL SEDIMENTO

1) Urine del mattino più concentrate ed acide:

- gli elementi cellulari e i cilindri si conservano meglio
- un'aumentata concentrazione facilita l'indagine

2) Condizioni per non alterare il campione:

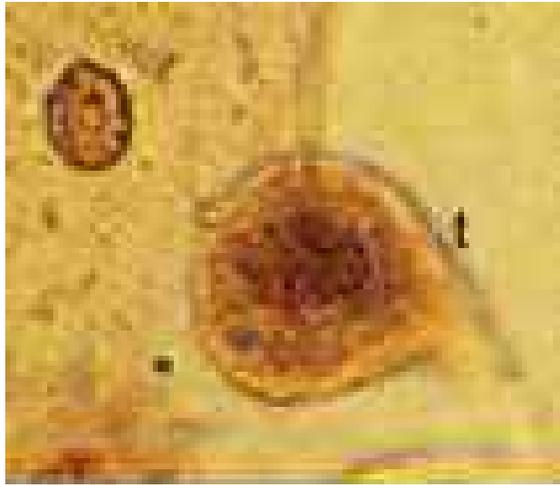
- esame microscopico entro un'ora dal prelievo o tenuto a 4° C

PROCEDURA:

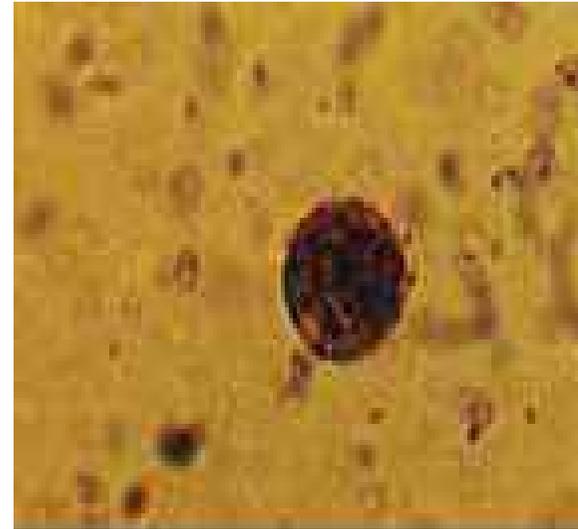
- mescolamento delle urine e centrifugazione di 10 ml
- decantazione del surnatante e risospensione del sedimento
- lettura al microscopio (picc. ingrand. 100 x) per conteggio di:
filamenti di muco, grossi cristalli, cilindri
- lettura (forte ingrand. 400 x) per valutazione quantitativa e
conteggio di emazie, miceti, leucociti, batteri, cell. epit. che può
essere espresso numericamente: 1-4; 5-10; 11-20; 20-30; >30

oppure:

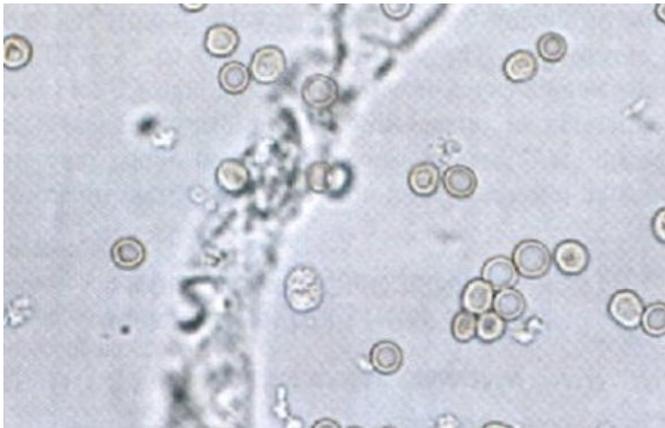
attraverso scale nominali: rari, rarissimi, alcuni, discreto numero,
numerosi, numerosissimi.



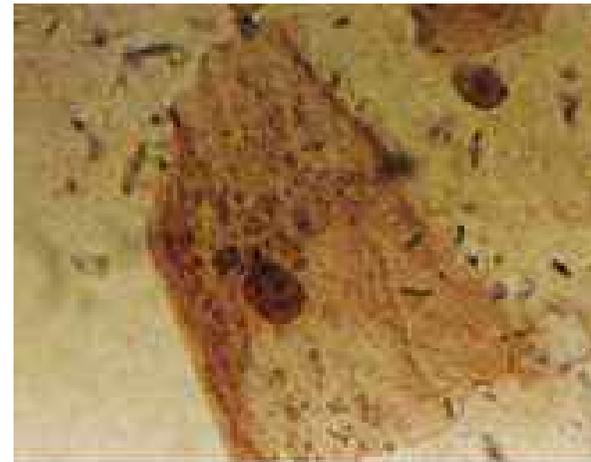
Cellule degli ureterali



Cellula renale



Emazie



Cellula epiteliale

Significato clinico dell'ematuria

Ematuria

- Calcoli renali
- Glomerulonefrite
- Pielonefrite
- Tumori
- Trauma
- Sostanze tossiche
- Esercizio fisico intenso

Emoglobinuria

- Reazioni trasfusionali
- Anemia emolitica
- Ustioni gravi
- Infezioni

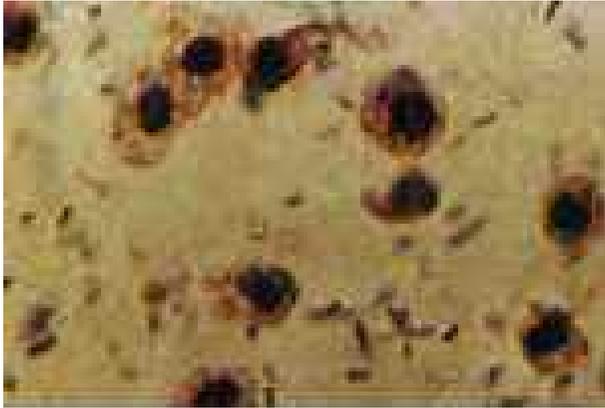
- Esercizio fisico intenso

Mioglobinuria

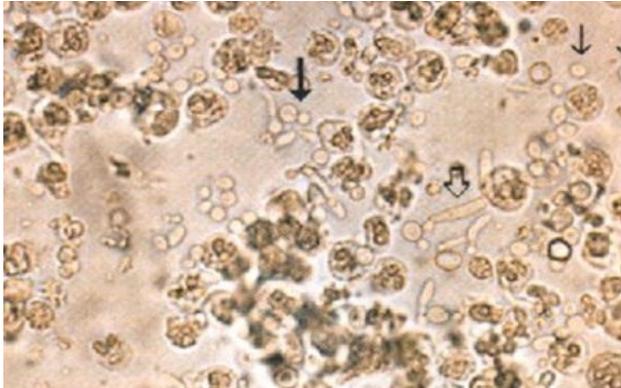
1. Traumi muscolari
2. Coma prolungato
3. Convulsioni
4. Esercizio fisico intenso

Normalità

Passano circa 2000 GR /min



Leucociti e batteri urinari



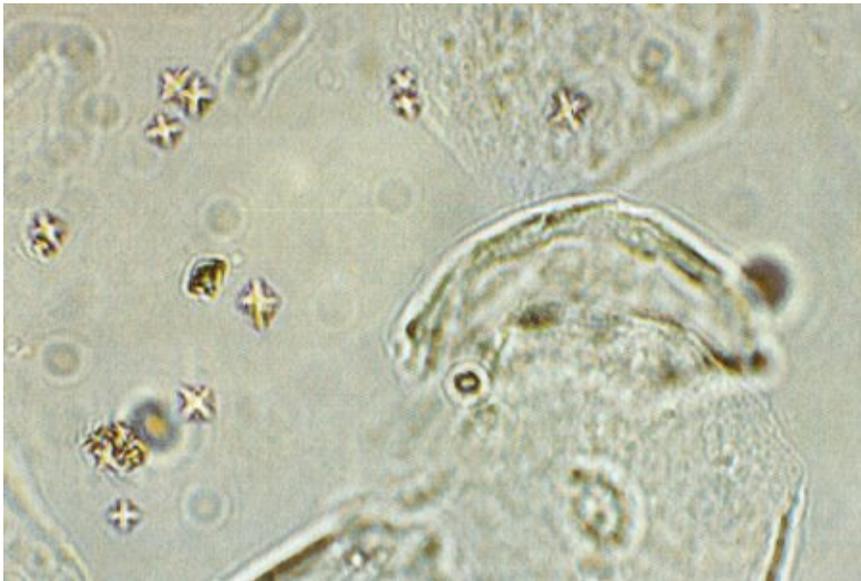
Leucociti ed ife



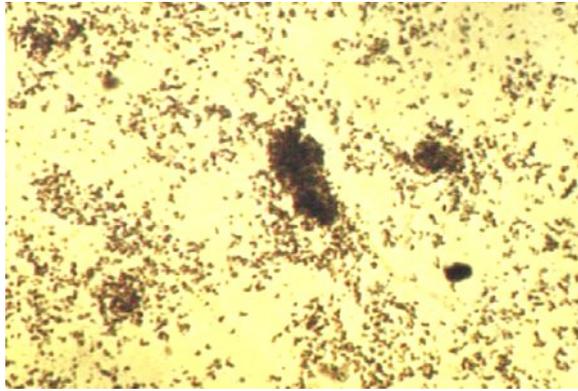
Ife fungine



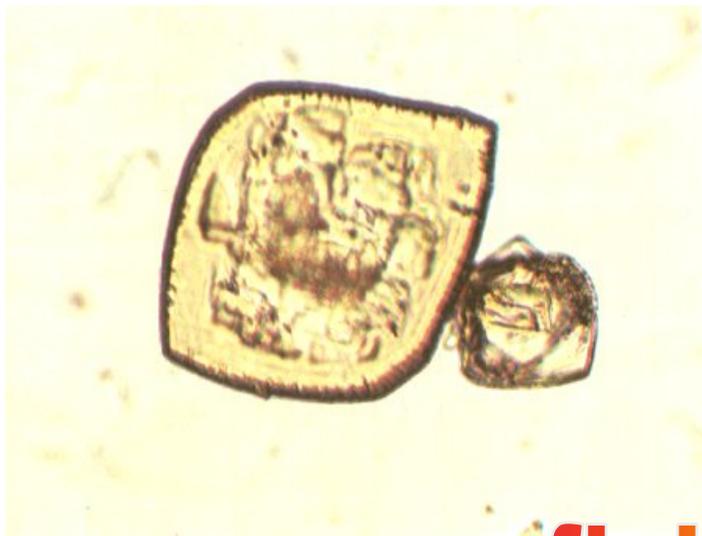
Fosfato ammonico-magnesiaco



Ossalato di calcio



Urati amorfi



Urati a rosetta

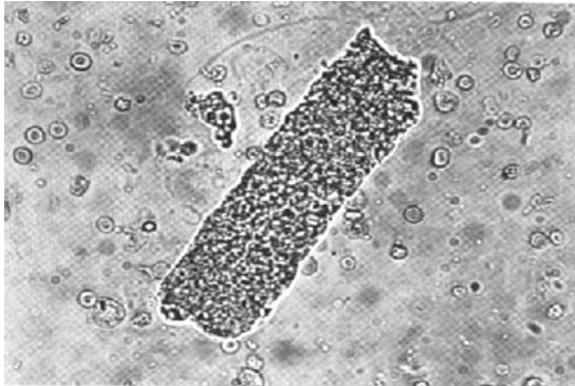
www.fisiokinesiterapia.biz

Tipi di Cilindri e principali cause della loro formazione

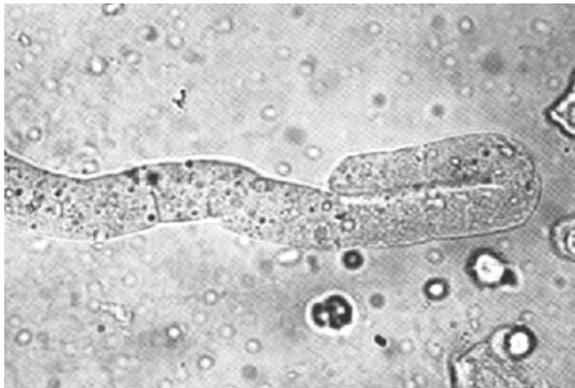
Jalini	Significato patologico relativo. Anestesia, sforzo fisico, ipertensione. Nefriti; Nefroangiosclerosi
Eritrocitari	Origine renale di una ematuria. Nefriti acute e croniche
Leucocitari	Origine renale di una leucocituria (pielonefrite)
Granulosi	formati da cellule in disfacimento dell'epitelio tubulare e globuli rossi
Epiteliali	Cellule di sfaldamento dell'epitelio renale. Glomerulonefriti acute
Cerei	nefropatie avanzate; amiloidosi renale
Pigmentati	(pigmenti biliari, emoglobina, mioglobina) - Si riscontrano rispettivamente negli itteri, nelle emolisi acute e nelle mioglobinopatie
Inclusi Lipidici	Sindrome Nefrosica



Cilindro cereo



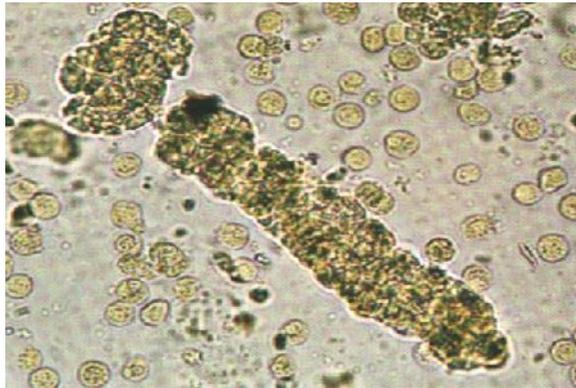
Cilindro granuloso



Cilindri ialini



Cilindro eritrocitario

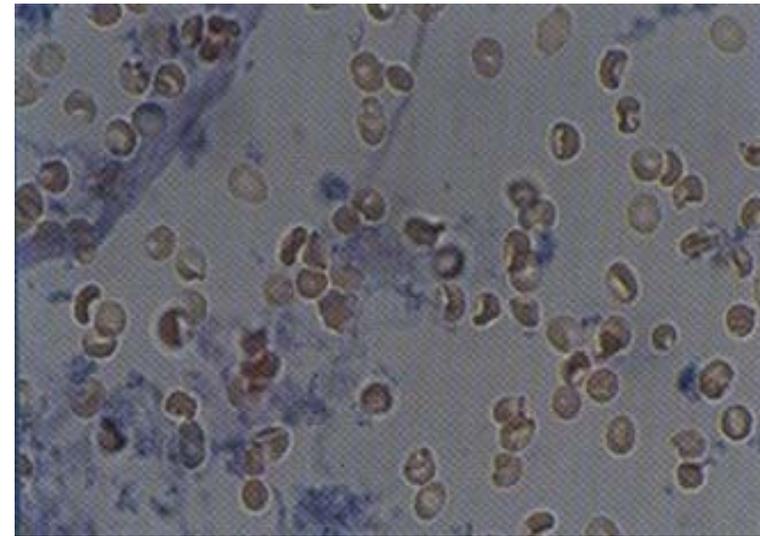
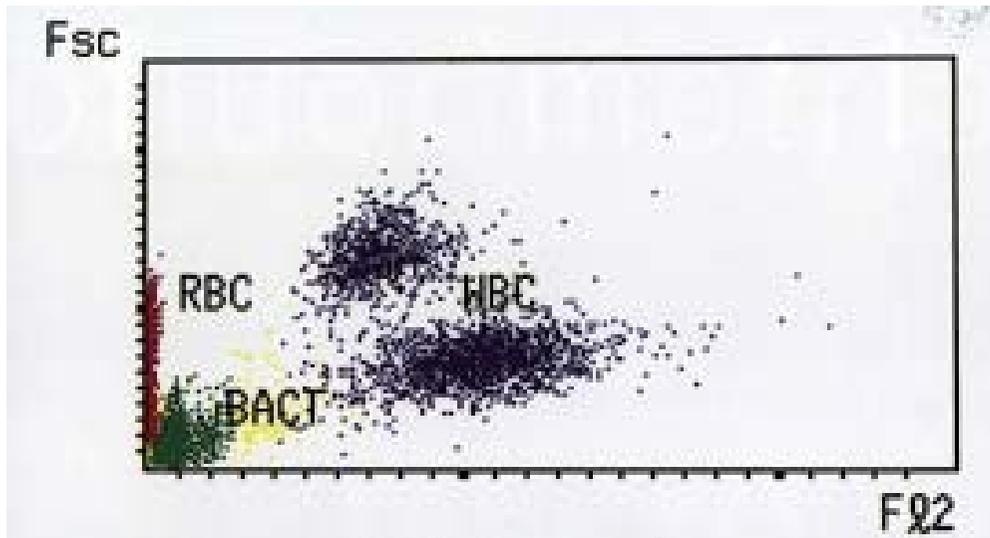


Cilindro leucocitario

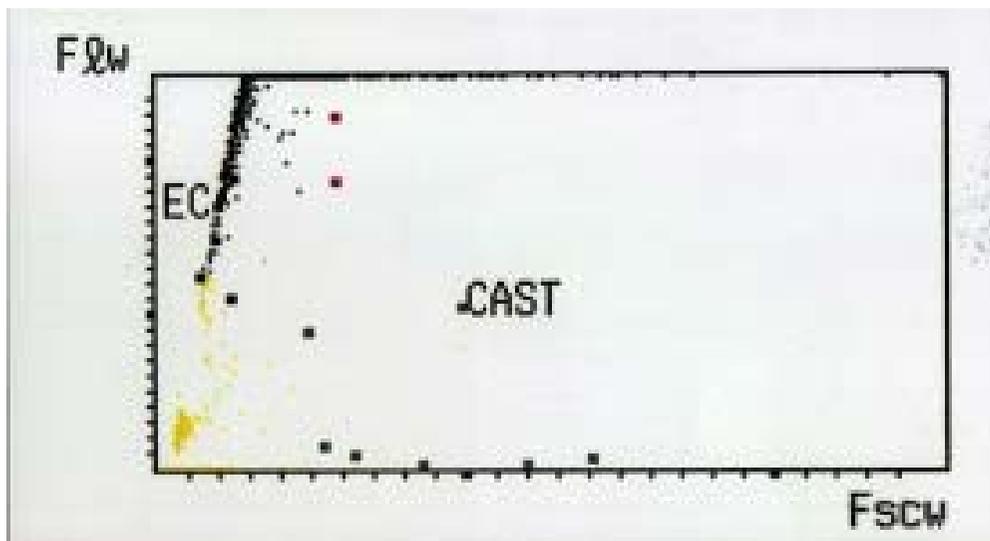
CITOFLUORIMETRIA DEL SEDIMENTO URINARIO

I parametri quantitativi [Globuli rossi (RBC), Globuli bianchi (WBC), Cilindri (CAST), Cellule epiteliali (EC), Batteri (BACT), Miceti (YEAST like cell), Cilindri patologici (Path CAST), Cristalli (X'TAL) e Spermatozoi (SPERM)] sono visualizzati sul display in scattergram dove sono messe in relazione le misure di fluorescenza e di diffusione (scattering) della luce e di impedenziometria:

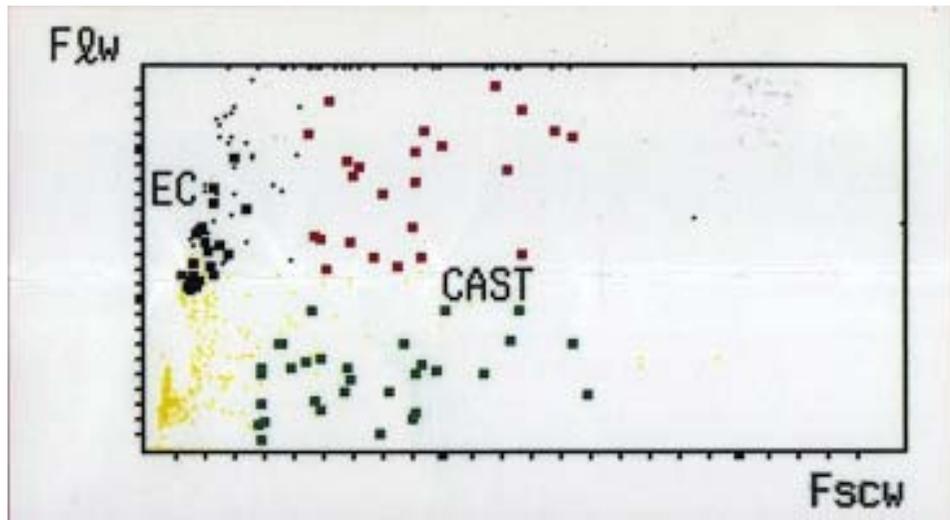
- **Fsc:** Dimensione della particella
- **Fscw:** Lunghezza della particella
- **Fl:** Intensità di fluorescenza
- **Flw:** Lunghezza della porzione colorata
- **Imp:** Volume della particella



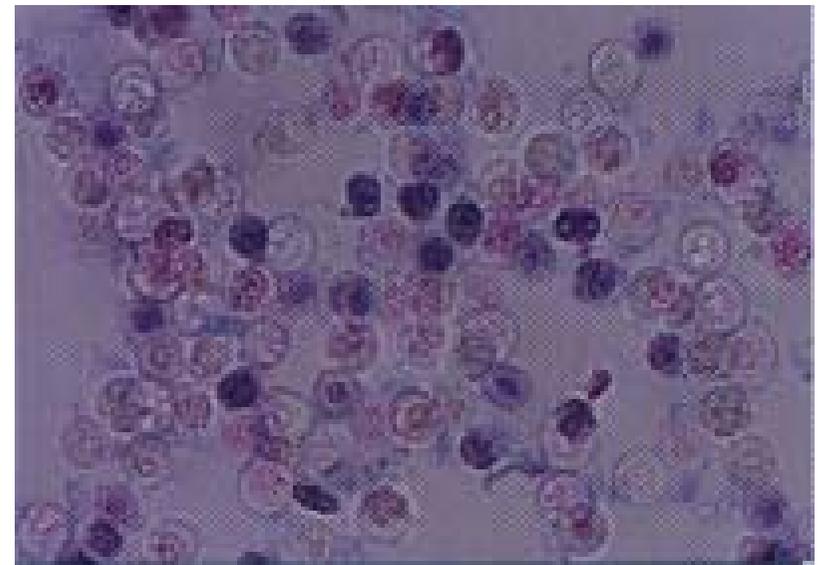
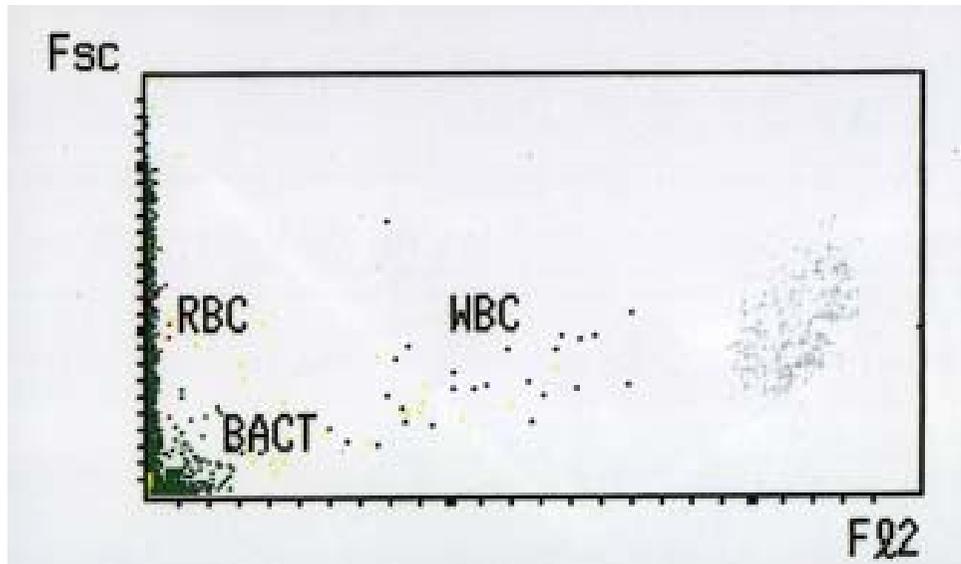
Eritrociti



Cellule Epiteliali



Cilindro Leucocitario



Leucociti

Parametri principali dell'esame urina di Routine

	Valore normale	Modificazioni patologiche
Colore	Incolore → Giallo paglierino	Giallo carico Rosso → Rosso Mattone
Aspetto	Limpido	Torbido
Peso specifico	1005 – 1025	↓Ipostenuria. isostenuria
pH	5.5-6-5	Alimentazione, ↑Infezioni, Farmaci
Glucosio	Assente	↑Diabete, Diabete renale, ipertiroidismo, Ipersurrenalismo, Farmaci
Corpi chetonici	Assenti	↑Acidosi, Stati febbrili, epatopatie
Proteine	Assenti (40-200 mg)	↑Febbre, Infezioni, Nefrosi, Nefrite, Sforzi fisici, Gravidanza, Emopatie
Bilirubina	Assente	↑Bilirubina plasmatica > 2 mg/dl
Urobilina	Variabile	↑Ittero non ostruttivo
Emoglobina	Assente	↑Ematuria
Nitriti	Assenti	↑Febbre, Infezioni
Globuli rossi	Assenti	↑Febbre, Infezioni
Leucociti	Assenti	↑Febbre, Infezioni
Cellule	Epiteliali basse vie	Epiteliali renali, uretrali, vescicali (atipie)

Raccolta del campione

ESAME di “Routine”

prima minzione mattutina

**BATTERIOLOGICO
(URINOCOLTURA)**

prima minzione mattutina
accurata pulizia esterna;
midstream o cateterismo; raccolta
in contenitori sterili

ESAMI ORMONALI

Raccolta urine emesse nelle 24 ore

CURVA DA CARICO GLICIDICA

Campioni di urina raccolti durante
il carico glicidico

CLEARANCES

Raccolta urine in arco di tempo
definito (2 ore), Volume esatto
risposo assoluto, buona
idratazione

Misurazione della Clearance

Volume di plasma che contiene la quantità di soluto escreta nel periodo considerato, assumendo che tutto il materiale filtrato dal glomerulo provenga dal plasma e che venga escreto nell'urina senza subire ulteriori modificazioni

$$C = \frac{[U]V}{[P]}$$

Clearance dell'inulina
urea
creatinina

Creatinina prodotta in modo costante, si valuta sulle urine delle 24 ore. Valori normali 85-125 ml/min (uomini), 75-115 (donne)

Effetto dell'età: sottrae 5 ml per ogni 5 anni da 50 a 75, 8 ml oltre i 75 anni (ogni 5 anni.)

Artefatti: incompleta raccolta delle urine, crescita batterica, corpi chetonici, barbiturici.

Cause diminuzione: acuta: shock, ipovolemia, glomerulonefriti acute, ipertensione maligna, eclampsia

Cronica: glomerulonefrite, pielonefrite, nefrosclerosi

SPOT URINARIO

DOSAGGIO DI CREATINURIA E PROTEINURIA SU UN
CAMPIONE DI URINA ESTEMPORANEO (SPOT)

CALCOLO DELLA RATIO FRA I DUE VALORI IN VALORE
ASSOLUTO

RAPPORTO DI TALE RATIO AL VALORE DELLA CREATININA
PLASMATICA

Cistatina C

Marcatore endogeno del tasso di filtrazione glomerulare (GFR)

La Cistatina C è una proteina basica prodotta da tutte le cellule dell'organismo. Viene filtrata nel glomerulo, riassorbita nel tubulo e quindi catabolizzata. La sua concentrazione aumenta con la diminuzione della funzionalità renale.

- Maggiore sensibilità diagnostica rispetto alla creatinina (soprattutto nell'ambito in cui la creatinina risultata essere insensibile)
- Concentrazione indipendente dal sesso, dalla massa muscolare e dall'età (bambini > 1 anno)
- Nessuna interferenza da parte di metaboliti e farmaci che possono influenzare la determinazione della creatinina (bilirubina, glicemia elevata, chetoni, ciclosporina A, cefalosporine, aspirina)
- Raccolta delle urine non più necessaria
- Diagnosi precoce e controllo del decorso in caso di patologie renali
- Screening di patologie con potenziale coinvolgimento renale (diabete mellito, malattie autoimmuni)
- Valutazione della funzione renale e controllo del decorso in caso di farmaci potenzialmente nefrotossici