

**L'accertamento**

**L'accertamento clinico: QUI E ORA**

**Funzione renale e stato di idratazione**

- Com'è lo stato di idratazione attuale?
- Quanti liquidi assume giornalmente?
- Ci sono dati di laboratorio o di diagnostica strumentale che descrivano questa funzione?

**Siamo fatti d'acqua, soprattutto**

**Tabella 5.1** Contenuto di acqua espresso come percentuale del peso corporeo totale in base a età e sesso

Età	Maschio	Femmina
Neonato	65%	65%
1-9	62%	62%
10-16	59%	57%
17-39	61%	51%
40-59	55%	47%
60+	52%	46%

**Very important!**

- I reni **possono conservare** l'acqua
- Non possono **creare** acqua
- Non possono **ripristinare** l'acqua eliminata
- L'unico modo per **ripristinare** il volume perso è **introdurre acqua dall'esterno**

**L'introito idrico**

- L'assunzione (fisiologica) di acqua avviene per via **digestiva**
- Attivazione del **centro della sete nell'ipotalamo**
  - rilevazione alta osmolarità plasmatica
  - rilevazione secchezza cavo orale
- Necessari 30-60 min perché l'acqua bevuta si distribuisca nel corpo

**Dove finisce l'acqua?**

**Distribuzione dell'acqua corporea**

- I liquidi corporei sono contenuti in due compartimenti:
  - liquido extracellulare (LEC)
  - liquido intracellulare (LIC)
- Membrane cellulari: barriera permeabile selettiva LEC/LIC
- Scambi plasma - liquido interstiziale: più agevoli attraverso epitelio permeabile di scambio

**Formula per stimare la volemia media**

Peso corporeo (ideale) x volume medio in mL/kg

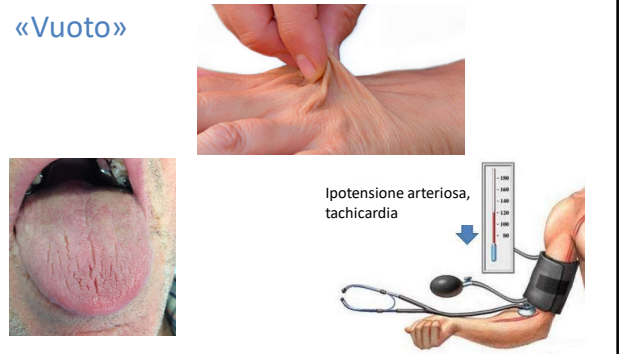
- Maschio adulto = 75
- Femmina adulta = 65
- Bambino = 80
- Neonato = 85

$70 \times 75 = 5.250$

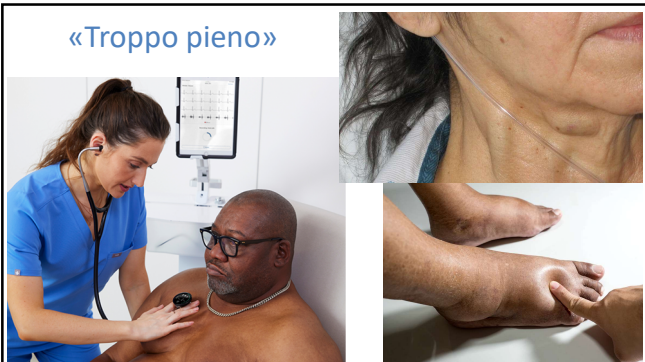
**Volemia (plasma + emazie) 5 L**

## Accertamento dello stato di idratazione

«Vuoto»



«Troppo pieno»



## Accertamento dello stato di idratazione

- La valutazione dello stato di idratazione è ostacolata dalla scarsa accuratezza dei segni clinici e delle tecniche strumentali utilizzate per valutare l'acqua corporea totale.
- Le tecniche di riferimento basate su traccianti come gli isotopi stabili di idrogeno e ossigeno (es. il deuterio) sono difficili da eseguire e non realizzabili nella pratica clinica quotidiana.
- Lo stato di idratazione è funzione della distribuzione totale dell'acqua corporea negli spazi extracellulari e intracellulari.

## La diuresi

- Processo fisiologico di formazione ed eliminazione dell'urina da parte dei reni
- Diverso da minzione (atto di svuotare la vescica)
- In ambito clinico, volume di urine prodotto in un certo intervallo temporale
- Diuresi normale nell'adulto («normuria»): 0,8-1,0 L nelle 24 ore

## Misurazione della diuresi delle 24 ore

Obiettivo dell'indagine diagnostica

**24H**

Durante le 24 ore, tutte le urine devono essere raccolte nel flacone fornito dal laboratorio

Misurazione della diuresi oraria

**Le alterazioni della diuresi**

**Anuria**

- Assenza quasi totale della produzione di urina
- Diuresi inferiore a 50-100 mL nelle 24 ore
- Significato clinico
  - Insufficienza renale grave
  - Shock grave
  - Attenzione alle cause ostruttive (es. ostruzione bilaterale ureteri)

**Le alterazioni della diuresi**

**Oliguria**

- Riduzione della produzione di urina al di sotto della capacità del rene di eliminare il carico soluto giornaliero necessario
- Diuresi inferiore a 400 mL nelle 24 ore
- Diuresi inferiore a 0.5 mL/Kg/ora per un periodo di 6-12 ore
- Significato clinico
  - Insufficienza renale
  - Disidratazione severa
  - Ipoperfusione renale (es. shock)

LG KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes)

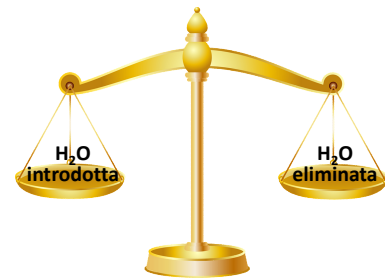
**Le alterazioni della diuresi**

**Poliuria**

- Produzione di un volume eccessivo di urina
- Diuresi superiore a 3.000 mL nelle 24 ore
- Diuresi inferiore a 0.5 mL/Kg/ora per un periodo di 6-12 ore
- Significato clinico
  - Assunzione eccessiva di liquidi (polidipsia)
  - Iperglicemia (diabete mellito scompensato)
  - Diabete insipido (carente produzione di ADH da parte dell'ipofisi)

Harrison's Principles of Internal Medicine  
LG KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes)

**Le alterazioni della diuresi... Rispetto a cosa?**



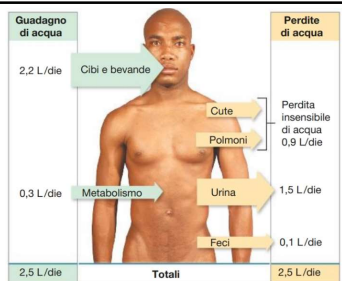
**Il bilancio idrico**

Differenza fra acqua introdotta/prodotta e acqua eliminata

**Entrate – Uscite**

$$\text{Entrate } 2,5 \text{ L/die} - \text{Uscite } 2,5 \text{ L/die} = 0$$

**Bilancio IN PAREGGIO**



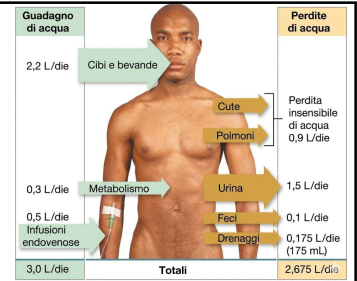
**Il bilancio idrico**

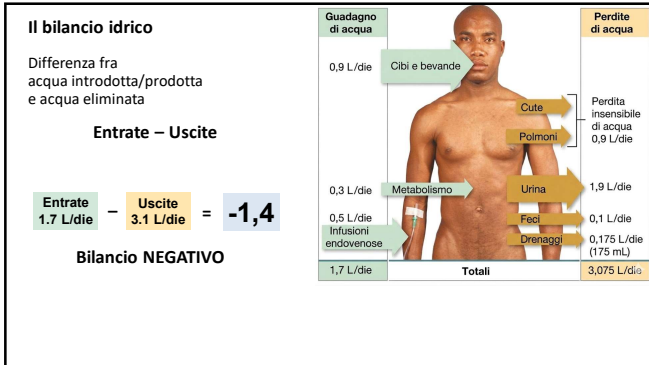
Differenza fra acqua introdotta/prodotta e acqua eliminata

**Entrate – Uscite**

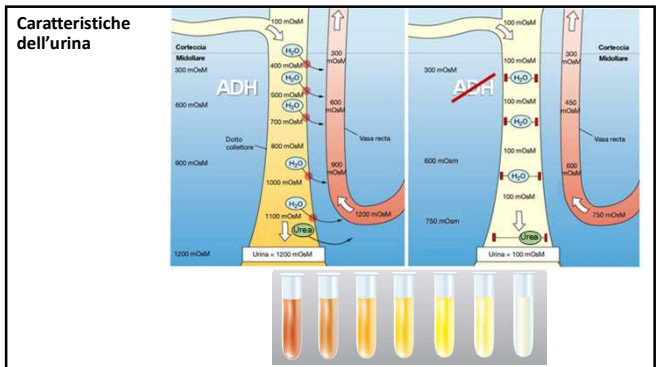
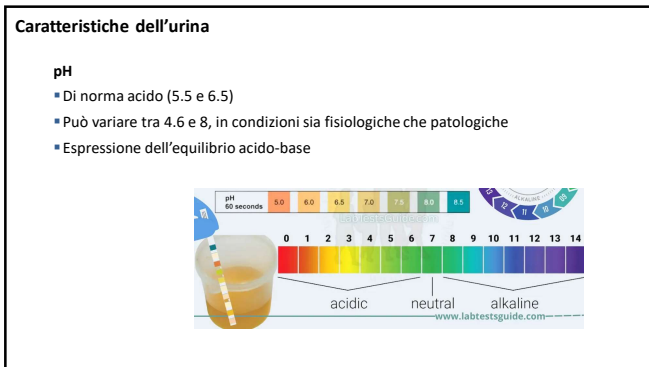
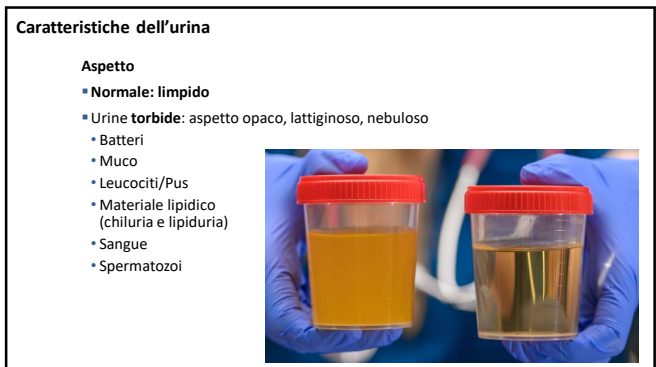
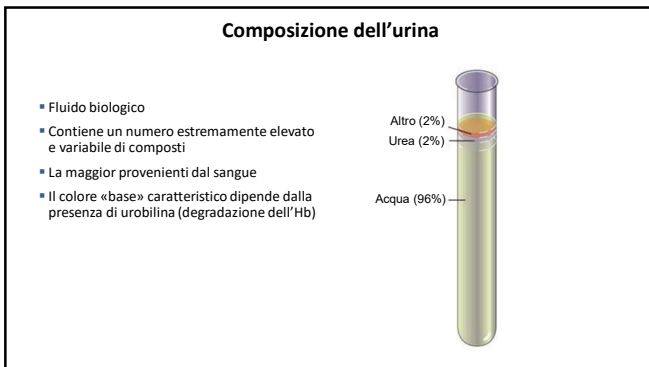
$$\text{Entrate } 3,0 \text{ L/die} - \text{Uscite } 2,7 \text{ L/die} = +0,3$$

**Bilancio POSITIVO**





«Tutto ciò che non viene riassorbito dal nefrone è destinato a essere eliminato con le urine»



### Caratteristiche dell'urina

#### Colore

- Normale: giallo paglierino
- Indicatore dello stato di idratazione
  - urine trasparenti indicano eccessiva idratazione (urine diluite)
  - tonalità scure/ambrate suggeriscono disidratazione (urine concentrate)

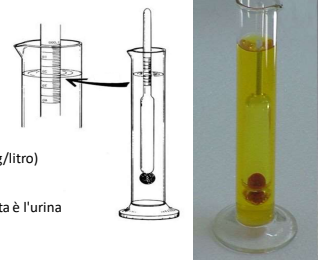


### Caratteristiche dell'urina

#### Diluite, normali o concentrate? Quantifichiamo

#### Il peso specifico

- Misura della concentrazione dell'urina rispetto all'acqua distillata (peso = 1000 g/litro)
- Valori normali: 1005 a 1025 g/litro
- Più è alto il peso specifico, più concentrata è l'urina



### Caratteristiche dell'urina

#### Diluite, normali o concentrate? Quantifichiamo

#### L'osmolarità urinaria

- Indice della concentrazione dell'urina
- Misura indiretta dell'acqua escreta dai reni
- Misurabile in laboratorio (mOsm/L)
- Stimabile a partire dal peso specifico:  $(PS - 1000) \times 35$
- La diuresi contribuisce a mantenere l'omeostasi
  - se necessario eliminare acqua in eccesso, la diuresi aumenta e l'urina si diluisce (fino a 50 mOsm)
  - se necessario conservare l'acqua, la diuresi si riduce e l'urina si concentra (fino a 1200 mOsm)



### Caratteristiche dell'urina

#### Colore - Peso specifico - Osmolarità

PS 1003; Osm 105 mOsm/L

PS 1018; Osm 630 mOsm/L

PS 1035; Osm 1225 mOsm/L



Trasparente

Giallo paglierino

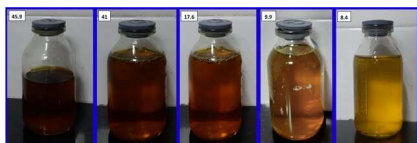
Ambrato

### Caratteristiche dell'urina

#### Colore marrone scuro, ambrato, Coca-Cola: COLESTASI

- Interruzione o riduzione del flusso biliare (es. ostruzione vie biliari da calcoli, tumori)
- La bilirubina, già elaborata dal fegato (coniugata), non può più raggiungere l'intestino.
- Rifluisce dal fegato nel sangue, causandone un aumento sierico (iperbilirubinemia diretta)
- La bilirubina è idrosolubile e viene escreta in quantità maggiore dal rene
- Spesso associato a feci chiare (ipocoliche/acoliche) e ittero

Plasma total bilirubin (mg/dL)



### Caratteristiche dell'urina

#### Sangue (ematuria)

- Presenza di sangue nelle urine
  - macroscopica (visibile a occhio nudo)
  - microscopica (rilevata solo all'esame delle urine)
- Segno che indica un sanguinamento nel tratto urogenitale
- Causato da infezioni, calcolosi, traumi, tumori



### Caratteristiche dell'urina

**Colore**

TRASPARENTE    GIALLO PAGLIERINO    GIALLO CHIARO    GIALLO SCURO    COLOR MIELE/AMBRA

MARRONE    ROSSASTRO    ARANCIO    VERDE

### Analisi urine point-of-care

- pH
- Peso specifico
- Glucosio
- Sangue
- Chetoni
- Nitriti
- ...

### L'esame standard delle urine

Colore	Paglicrino
Aspetto	Limpido
pH	5.5 - 7.0
Peso Specifico	1.005 - 1.025
Proteine	Assenti
Emoglobina	Assente
Esterasi leucocitaria	Assente
Nitriti	Assenti
Glucosio	Assente
Chetoni	Assenti
Bilirubina	Assente

Altro (2%)  
Urea (2%)  
Acqua (96%)

### L'esame standard delle urine

**Sedimento urinario**

- Costituito da elementi presenti nell'urina in sospensione
- Visualizzati al microscopio
- In condizioni normali, sedimento quasi nullo
- Possono essere presenti:
  - Emazie (eritrociti, leucociti)
  - Cellule epiteliali (sfaldamento dell'epitelio tubulare)
  - Spermatozoi
  - Microorganismi (batteri, miceti, parassiti)
  - Sostanze cristalline o amorfe (muco, cilindri, cristalli)

Componente	Numero
Emazie	0-2
Leucociti	0-5
Cilindri ialini	0-2
Cellule epiteliali squamose	Rare
Cellule epiteliali di transizione	Poche
Cellule renali tubulari	Rare
Batteri	Assenti
Miceti	Negativo
Cristalli anormali	Assenti

### L'acqua «pesa»

«Troppo pieno»

70 Kg    1 Kg = 1 L

40% Solids    28 L    14 L

42 L    60% Fluids

3,5 L

**Variazioni repentine di peso (es. 1-2 kg in 24-48 ore) sono da attribuire a ritenzione/perdita idrica**

### Monitoraggio/Auto-monitoraggio della ritenzione idrica

**Monitoraggio/Auto-monitoraggio della ritenzione idrica**



**Monitoraggio/Auto-monitoraggio della ritenzione idrica**



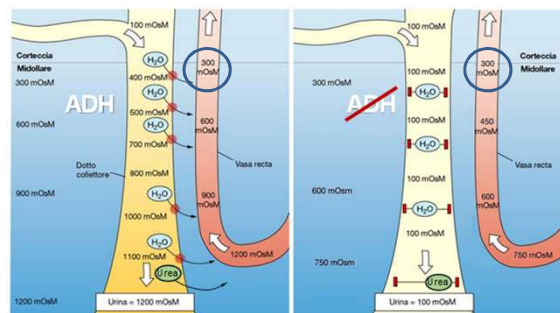
**Idratazione e funzionalità renale: il laboratorio**

**Creatinina**

- Prodotto del metabolismo muscolare (catabolismo della fosfocreatina)
- Prodotta continuamente dall'organismo, concentrazione plasmatica sostanzialmente costante nelle 24h
- Filtrata quasi completamente dai reni ed eliminata con le urine
- Concentrazione ematica normale: 0,8 - 1,2 mg/dl
- Se aumenta significa che il rene non è stato in grado di filtrarla adeguatamente
- Indicatore di danno renale reversibile o irreversibile



**Idratazione e funzionalità renale: il laboratorio**



**Idratazione e funzionalità renale: il laboratorio**



Osmolarità misurata

$$\text{Osmolarità (mOsm/L)} = 2 \times \text{Na}^+ + \frac{\text{Glucosio}}{18} + \frac{\text{BUN}}{2.8}$$

- Stato ipo-osmolare (iperidratazione?): <275
- Normale idratazione: 275–295
- Rischio di disidratazione: 296–300
- Disidratazione: >300