



L'esame completo delle urine

L'analisi delle urine permette di valutare la funzionalità renale e/o quella di altri organi ed apparati e si basa sulla valutazione di parametri fisici, chimici, esame del sedimento ed eventuale esame colturale con antibiogramma.

Tra i parametri fisici vengono valutati:

- Volume
- Peso specifico (Ps)
- Aspetto
- Colore
- Odore

Mentre i parametri chimici sono:

- pH
- Proteine
- Glucosio
- Corpi chetonici
- Nitriti
- Sangue
- Bilirubina
- Urobilinogeno

L'esame microscopico del sedimento consente di valutare la presenza di :

- cellule
- cristalli
- batteri
- microrganismi
- contaminanti

infine l'esame colturale con antibiogramma consente di identificare, isolare e determinare la sensibilità di eventuali batteri presenti nelle urine ai diversi antibiotici ed è quindi utile quando si sospetta la presenza di un'infezione

speciali dosaggi che possono essere eseguiti sul campione urinario sono la quantificazione di:

- Creatinina (CU = Creatinina Urinaria)
- proteinuria (PU)
- rapporto PU/CU
- Elettroliti urinari
- Enzimi urinari
- Elettroforesi delle proteine urinarie



Parametri fisici

Volume

Valore normale nel gatto: 22-30 mg/kg/die	
Aumento del volume di urina (Poliuria)	Diminuzione (Oliguria)
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Da aumentata introduzione di acqua: <ul style="list-style-type: none"> ○ Per assunzione ○ Per somministrazione tramite flebo endovenosa o sottocutanea ✚ Da insufficiente concentrazione renale: <ul style="list-style-type: none"> ○ Diabete insipido ○ Diabete mellito ○ Glomerulonefrite cronica ○ Nefrite interstiziale cronica ○ Insufficienza surrenalica ○ Ipoparatiroidismo; ✚ Da aumentata eliminazione: <ul style="list-style-type: none"> ○ Assunzione di diuretici ○ Nefriti acute in risoluzione 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Da aumentata perdita d'acqua: <ul style="list-style-type: none"> ○ Vomito ○ Diarrea ○ Ustioni estese ○ Sudorazioni eccessive ✚ Da ipotensione (shock) ✚ Da ischemia renale ✚ Da necrosi tubulare (per l'azione di agenti tossici come sulfamidici, bicaloruro di mercurio, tetracloruro di carbonio [CCl₄]) ✚ Da blocco dei capillari glomerulari: <ul style="list-style-type: none"> ○ Glomerulonefrite acuta ○ Pielonefrite acuta ○ Nefrite cronica allo stadio terminale (insufficienza renale cronica / uremia terminale); ✚ Da ostruzione: <ul style="list-style-type: none"> ○ Idronefrosi bilaterale ○ Nefrolitiasi (calcolosi)



Peso specifico

Il peso specifico serve per valutare grossolanamente la quantità di sostanze presenti nell'urina.

Valore normale nel gatto: 1015-1045 g/lit	
Aumento	Diminuzione
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Scarsa assunzione di liquidi ✚ Perdite abnormi di liquidi ✚ Oliguria da nefrite acuta ✚ Scompenso cardiaco congestizio ✚ Presenza nelle urine di sostanze anomale in quantità eccessiva: <ul style="list-style-type: none"> ○ nel diabete mellito (il PS aumenta di 4 unità ogni 10 g di glucosio / lit) ○ nella proteinuria (il PS aumenta di 3 unità ogni 10 g di proteine / lit). 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Riduzione della capacità del rene a concentrare le urine: <ul style="list-style-type: none"> ○ Insufficienza renale ○ Diabete insipido ✚ Polidipsia.

Aspetto

- Torbido:
 - Presenza di Fosfati
 - Presenza di Carbonati
 - Presenza di Urati
 - Presenza di Pus
 - Presenza di Sperma
- Lattescente:
 - Presenza di lipidi (lipuria)



Colore

- Incolore (aqua fontis):
 - Diluizione estrema
 - Diabete insipido
- Giallo arancio:
 - Urine concentrate per disidratazione
 - Stati Febrili
 - Presenza di urobilina
 - Presenza di bilirubina
- Rosso arancio (eventuale assunzione di farmaci, come ad esempio la rifampicina)
- Rosa - Rosso scuro:
 - Emoglobina (Hb)
 - Mioglobina:
 - Cistite
 - Malattie emolitiche
 - Sostanze anticoagulanti, ecc.
- Verdastro (ittero meccanico ostruttivo)*
- Bruno (ittero epatocellulare, epatico e pre-epatico)
- Da giallo a bruno:
 - Sulfamidici
 - Nitrofurani.

*Ittero

E' un sintomo di comune riscontro nel gatto. Quando diviene clinicamente rilevabile (colorazione giallastra delle mucose, in particolare quelle del palato duro) i livelli sierici dei pigmenti derivanti dai cataboliti dell'emoglobina uguagliano o superano i 2,0 mg/dl. Il siero diviene invece già visibilmente itterico (e le urine iniziano a modificare il loro colore) già a concentrazioni di 1,5 mg/dl).

-preepatico o emolitico

Emobartonellosi

Malattie immunomediate

-epatico e postepatico

Lipidosi epatica

Endotossiemie

Epatotossicosi (per lo più iatrogene o tossiche)

Complesso colangite/colangioepatite

Malattie infettive (FIP, FELV, ecc)

-ostruttivo

Neoplasie primitive o secondarie (soprattutto linfoma)

Stasi biliare



Odore

Dall'odore dell'urina si possono svelare particolari stati morbosi (acidosi renale o diabetica), la presenza di certe sostanze aromatiche o medicinali (etere, canfora, acido fenico, trementina, ecc.).

Parametri chimici

pH

Il pH dell'urina - a prescindere da particolari situazioni patologiche diverse - è influenzato dall'alimentazione e dai farmaci.

Valore normale nel gatto: 5-6	
Aumento	Diminuzione
<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Alcalosi: <ul style="list-style-type: none"> ○ Diete alcaline (in seguito ad alimentazione vegetariana) ○ Vomito ripetuto ○ Iperventilazione polmonare ⚡ Cistiti ed infezioni urinarie da <i>Staphylococcus</i> spp., <i>Micrococcus ureae</i> e <i>Proteus</i> spp. produttori ureasi ⚡ Innalzamento temperatura ambientale ⚡ Lunga conservazione dell'urina 	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Digiuno ⚡ Diarrea grave ⚡ Diabete mellito ⚡ Insufficienza respiratoria ⚡ Diminuzione del potassio (Ipokaliemia)

Proteine (proteinuria)

In condizioni fisiologiche la quantità di proteine nelle urine deve essere inferiore a 100-120 mg/die.

La proteinuria (l'aumentata concentrazione delle proteine nelle urine) è sempre patologica (a parte alcuni tipi di proteinuria prerenale (vedi sotto)).

Le proteine urinarie derivano quasi sempre dall'**albumina** e da **globuline** plasmatiche; raramente possono originare dal disfacimento cellulare che si ha nelle gravi lesioni degli epitelii tubulari (**nefrosi**), oppure dalle flogosi della mucosa dei bacini renali (**pieliti**) o della vescica (**cistiti**) (**proteinuria spuria**)

Classificazione della proteinuria in base all'**origine** delle proteine:

- Proteinuria pre-renale
- Proteinuria renale
- Proteinuria post-renale



Proteinuria prerenale

Deriva fondamentalmente da affezioni non renali; quindi non è dovuta a malattia renale primaria ed in genere è transitoria. Tra le cause più frequenti:

- Esercizio fisico;
- Stress;
- Alimentazione;
- Convulsioni.

Proteinuria renale

Deriva soprattutto da:

- Aumentata permeabilità del glomerulo renale;
- Difettoso riassorbimento tubulare;
- Presenza di sangue od essudato di origine renale.

Per valutare l'ulteriore localizzazione del danno intrarenale (non il tipo di danno per il quale è necessaria la biopsia seguita da esame istologico) può essere eseguita l'elettroforesi delle proteine urinarie (**uoprotoidogramma**):

1. **Proteinuria glomerulare selettiva**: dal filtro glomerulare passano nella preurina solo le proteine con peso molecolare (pm) inferiore a 70000-90000 dalton (D), come l'albumina (pm 69000 D) e le transferrine (pm 90000 D) (quando queste strutture sono in quantità limitata nella preurina ed il tubulo renale è ben funzionante, questo le riassorbe efficacemente per cui non si rileva proteinuria; mentre si manifesta nelle nefropatie tubulari)
2. **Proteinuria glomerulare non selettiva**: passano anche strutture più voluminose come le IgG (pm 160000 D), talvolta le α_2 -macroglobuline (pm 820000 D) (la proteinuria deriva dall'incapacità da parte del tubulo renale di riassorbire interamente queste proteine [esempio: sindromi nefrosiche])
3. **Proteinuria tubulare**: nelle urine (in corso di nefropatia tubulare) compaiono proteine a basso pm (microproteine), come la β_2 -microglobulina (pm 11800 D), non adeguatamente riassorbite dal tubulo leso
4. **Proteinuria mista**: ha aspetti comuni alle forme precedenti, tipica delle sindromi nefrosiche in cui coesiste danno glomerulare e danno tubulare.

Proteinuria postrenale

- Per impropria cateterizzazione
- Per presenza di essudato da pielite, ureterite, cistite, uretrite, urolitiasi



- Da scolo prepuziale, vaginale o prostatico.

Proteinuria (proteina) di Bence-Jones

La proteinuria di Bence-Jones è rappresentata da proteine a catene leggere, che compaiono nel mieloma, non riassorbite dal tubulo renale.

Entità della proteinuria

- **Elevata:**
 - Glomerulonefriti con sindrome nefrosica
 - Sindromi nefrosiche non glomerulonefritiche o da amiloidosi
 - Neoplasie renali
- **Moderata:**
 - Glomerulonefriti con sdr. nefritica
 - Amiloidosi renale non nefrosica
- **Modesta - leggera:**
 - Nefriti tubulari
 - Nefriti interstiziali primitive e secondarie
 - In genere nelle malattie croniche renali caratterizzate da poliuria ipostenurica (Ps ridotto)

Glucosio (glicosuria)

Alcune situazioni in cui si può avere glicosuria, cioè aumento della concentrazione di glucosio nelle urine:

- **Diabete mellito** (glicosuria ed iperglicemia)
- **Forme scompensate di chetosi**
- **Alcune intossicazioni:**
 - Cloralio idrato
 - Acido fenico
 - Canfora
 - Acido salicilico
 - Trementina
 - Morfina
 - Acido ascorbico



- Antibiotici (es.: streptomina, aureomicina, penicillina, ossitetraciclina, cloramfenicolo, ecc.)
- **Lesioni del sistema nervoso:**
 - Traumatiche
 - Infettive
 - Da veleni (florizina)
- **Cause renali** (es.: diabete renale [glicemia normale], alcune nefropatie)
- **Glicosuria con iperglicemia** (oltre al già citato diabete mellito):
 - Ipertiroidismo
 - Necrosi acuta del pancreas (se associata a deficienza di insulina).

Corpi chetonici (chetonuria)

I corpi chetonici comprendono l'**acido acetico**, l'**acido β -idrossi-butyrico** e l'**acetone**. La chetonuria si ha negli stadi acidotici (chetosi) lievi (solo acetone) e gravi (anche gli altri due):

- Digiuno
- Gravi stati febbrili
- Diabete mellito in fase di scompenso

Muco-pus

Presenza di muco-pus si può avere in corso di processi infiammatori catarrali e/o purulenti delle vie urinarie.

Sangue (ematuria)

L'ematuria può essere macroscopicamente evidente (**macroematuria**) oppure evidenziabile tramite esame microscopico del sedimento urinario (**microematuria**).

La presenza di sangue nelle urine può essere dovuta a:

- Processo infiammatorio renale (con rottura delle pareti dei capillari glomerulari)
- Infiammazione delle vie urinarie (pieliti, cistiti, uretriti)
- Traumi
- Rene policistico
- Tumori
- Calcolosi



Una macroematuria all'inizio della minzione in genere si ha quando il sangue è d'origine uretrale; alla fine, vescicale; per tutta la durata della minzione, renale.

2.8 Bilirubina (bilirubinuria)

Si ha bilirubinuria in corso di malattie epatiche:

- Epatiti infettive
- Leptosirosi
- Cirrosi
- Neoplasie
- Intossicazioni
- Insufficienza epatica.

Urobilinogeno

L'urobilinogeno aumenta nelle urine in caso di **affezioni epatiche**: sofferenza epatocellulare (epatite acuta, cirrosi), anemie emolitiche, gravi contusioni, ecc. (incapacità da parte dell'epatocita a sopperire ad un eccesso di bilinogeno in circolo).

Non aumenta nella colestasi.

Esame microscopico del sedimento

Il saggio va effettuato previa centrifugazione a non più di 1500 rpm per 5' ed entro 1 ora dalla raccolta delle urine, per evitare il dissolvimento degli elementi cellulari e l'alterazione della batteriuria.

Parte non organizzata (frazione cristallina)

Cristalli della parte non organizzata del sedimento urinario	
Cristalli di	Commento
Acido urico	L'aumento dipende da un'uricogenesi esaltata (gotta, leucemia, polmonite)
Urati	Presenti nelle urine concentrate ed acide
Urati d'ammonio	Nelle urine alcaline
Ossalati	Normalmente nelle urine di soggetti che hanno ingerito alimenti ricchi di acido ossalico (pomodori, spinaci, mele, ecc.); in caso di diabete, uricemia, malattie epatiche e somministrazione di salicilici
Fosfati	Si formano nelle urine sviluppano ammoniaca (alcaline)
Carbonati	Come per i fosfati
Indacano	Nelle urine basiche ricche di indossile



Cistina	Nella cistinuria (rara anomalia congenita dell'omeostasi di questo aminoacido)
Leucina	Nell'atrofia gialla acuta del fegato
Tirosina	Come sopra
Colesterina	Nelle affezioni urinarie suppurative croniche e nella chiluria
Acido ippurico	Si trova fisiologicamente nelle urine; raramente cristallizza in corso di epatopatie
Bilirubina	In corso di ittero
Sulfamidici	Cristalli amorfi od aghiformi, di colore azzurro

Lipiduria

Si tratta di cellule tubulari degenerate. Si possono rinvenire nella sindrome nefrosica, tesarismosi o dopo fratture ossee.

Chiluria

- Aspetto lattescente delle urine;
- Andamento intermittente;
- Rara;
- È indice d'affezione del sistema linfatico.

Parte organizzata (frazione cellulare)

Cellule epiteliali

Aumentano in caso di flogosi dell'apparato urinario.

Cellule renali

Reperto patologico in corso di lesioni degenerative dei tubuli renali. Possono essere riunite in ammassi (cilindri di epiteli renali).

Leucociti (leucocituria)

- Scarsi ed isolati fisiologicamente (4-5 leucociti in un campo microscopico a 250X non è patologico);
- Aumentano in tutte le affezioni flogistiche dell'apparato urinario;
- Ci può essere una **falsa leucocituria** per infiammazione vulvo-vaginale.

Eritrociti

(Vedi sangue)

Cilindri



Risultano dalla precipitazione o aggregazione delle proteine (con eventuali elementi cellulari) nei tubuli renali.

Cilindri della parte organizzata del sedimento urinario	
Tipi di cilindri	Significato
Ialini	Derivano dalla gelificazione delle proteine che hanno attraversato la membrana glomerulare; aumentano con l'aggravarsi della proteinuria
Epiteliali	In caso di processi degenerativi dell'epitelio tubulare (glomerulonefrite acuta e cronica, iperazotemia, nefrosi)
Granulosi	Derivano dagli epitelii; stesso significato dei precedenti (si possono avere anche nelle pielonefriti)
Cerei	Dalla degenerazione dei granulosi (anche nell'amiloidosi renale)
Ematici	Formati da ammassi di eritrociti giallo pallidi
Emoglobinici	Masse compatte di eritrociti che indicano una grave lesione a livello glomerulare; soprattutto in caso di glomerulonefrite acuta
Leucocitari	In corso di pielonefrite, glomerulonefrite e nefrosi
Lipoidei	Derivano dalle cellule epiteliali in degenerazione grassa; nelle sindromi nefrosiche

Esame batteriologico

- L'urina deve essere prelevata asetticamente;
- L'esame va eseguito il prima possibile, in attesa bisogna refrigerare il campione e conservarlo al buio;
- I batteri possono essere indice di infezione sistemica o urinaria;
- **Esame urinocolturale** del sedimento: permette di identificare i germi ed eseguire un antibiogramma.

Dosaggi speciali

Urea

La presenza di urea nelle urine rappresenta un indice di funzionalità molto grossolano, visti i condizionamenti da cui dipende.

- Aumenta per:
 - Disidratazione;
 - Diete iperproteiche e latte;
 - Stati febbrili;
 - Shock;



- Malattie renali acute e croniche;
- Ostruzioni delle vie urinarie;
- Ipertiroidismo, ecc.;
- Diminuisce per:
 - Diete vegetariane ed ipoproteiche;
 - Gravi epatopatie;
 - Eccessiva introduzione idrica;
 - Somministrazione d'insulina e di STH (GH, ormone somatotropo, somatotropina);
 - Ipotiroidismo.

Creatinina

Si tratta di un importante indice della funzionalità renale (potere filtrante glomerulare) quando viene saggiata insieme alla creatininemia (**clearance della creatinina endogena**)

Rapporto proteinuria/creatinuria (UP/UC)

Consente di valutare in modo preciso la perdita di proteine attraverso le urine (nel gatto valore normale <0,4).

Elettroliti urinari

La determinazione deve essere eseguita su campioni d'urine delle 24 ore.

Cause di variazione della concentrazione degli elettroliti urinari		
Elettroliti urinari	Aumento	Diminuzione
Sodio (Na ⁺)	Terapia saluretica, nefropatie con acidosi, morbo di Addison (ipoadrenocorticism), chetosi diuretica senza oliguria	Dieta iposodica, cirrosi epatica, vomito persistente, diarrea
Potassio (K ⁺)	Sempre secondario ad aumento del K ⁺ plasmatico: per liberazione cellulare (acidosi diabetica, disidratazione grave, ipercatabolismo proteico); per influenze ormonali o farmacologiche (morbo di Cushing [iperadrenocorticism], iperaldosteronismo primario o secondario, terapia cortisonica, somministrazione di K ⁺ , di ACTH, di alcuni diuretici); per nefropatie (glomerulonefrite in fase poliurica, tubulopatia con ostacolo al riassorbimento del K ⁺)	Per influenze ormonali (insufficienza corticosurrenale, morbo di Addison); per perdita gastro-enterica (vomito, diarrea, fistole, prolungato sondaggio gastrico post-operatorio)
Cloro e cloruri	Acidosi metabolica, morbo di Addison, ecc.	Nefriti con oliguria, stati edematosi, versamenti



		nelle sierose
Magnesio (La persistenza di basse concentrazioni urinarie di magnesio favorisce la formazione di calcoli di ossalato di calcio)	Ipertiroidismo, somministrazione di ormone paratiroideo (PTH), riassorbimento degli edemi	Nefropatie
Calcio	Iperparatiroidismo, iperdosaggio di vitamina D, alcune malattie osteolitiche, ipertiroidismo, diete abbondanti di calcio (latte)	Rachitismo, ipoparatiroidismo, steatorrea, carenze nutritive

Fonti

- "Lezioni di diagnostica di laboratorio" di M. Bizzeti, SEU Pisa, 1998;
- "Le malattie del cane e del gatto - Diagnostica e terapia medica" di A. Buonaccorsi, Edagricole, 1995.
- Clinical biochemistry of domestic animals Kaneko J.J. Academic Press, Inc. 4th Edition, 1989
- Norsworthy G.D., Crystal M.A., Fooshee S.K Medicina felina Masson Ed. Vet., 1998
- Osborne C.A.Finco D.R. Nefrologia ed urologia del cane e del gatto UTET 1999
- Osborne C.A. Stevens J.B. L'analisi delle urine nel cane e nel gatto 1981 Ralston Purina Co
- Willard M.D., Tredten H., Turnwald G.H. Diagnostica clinica dei piccoli animali e referti di laboratorio Ed. SBM, 1994