



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

IMAGING UROGENITALE: Reni - Vescica

Prof. Valeria Panebianco

IMAGING UROGENITALE

❖ **UROLOGIA**
(**Reni, Sistema Escretore,
Vescica**)

❖ **GENITALE**
(**Maschile, Femminile**)

■ Caso Clinico I

- Paziente di 32 anni giunge in Pronto Soccorso per **Ematuria, dolore acuto al fianco, nausea e vomito**
- Dolore severo **laterale e posteriore**, irradiato in **regione addominale inferiore ed inguinale**, che si manifesta ad ondate e con intensità fluttuante.
 - La **palpazione** dell'addome conferma la dolorabilità del quadrante superiore sinistro
 - **Segno di Giordano** positivo.
 - Urine rosse



■ Caso Clinico I



➤ Ipotesi diagnostica?



■ Caso Clinico I

Step successivo?

- Non mi preoccupo, lo mando a casa
- RX Addome
- Ecografia
- TC senza mdc
- Prenoto una sala operatoria

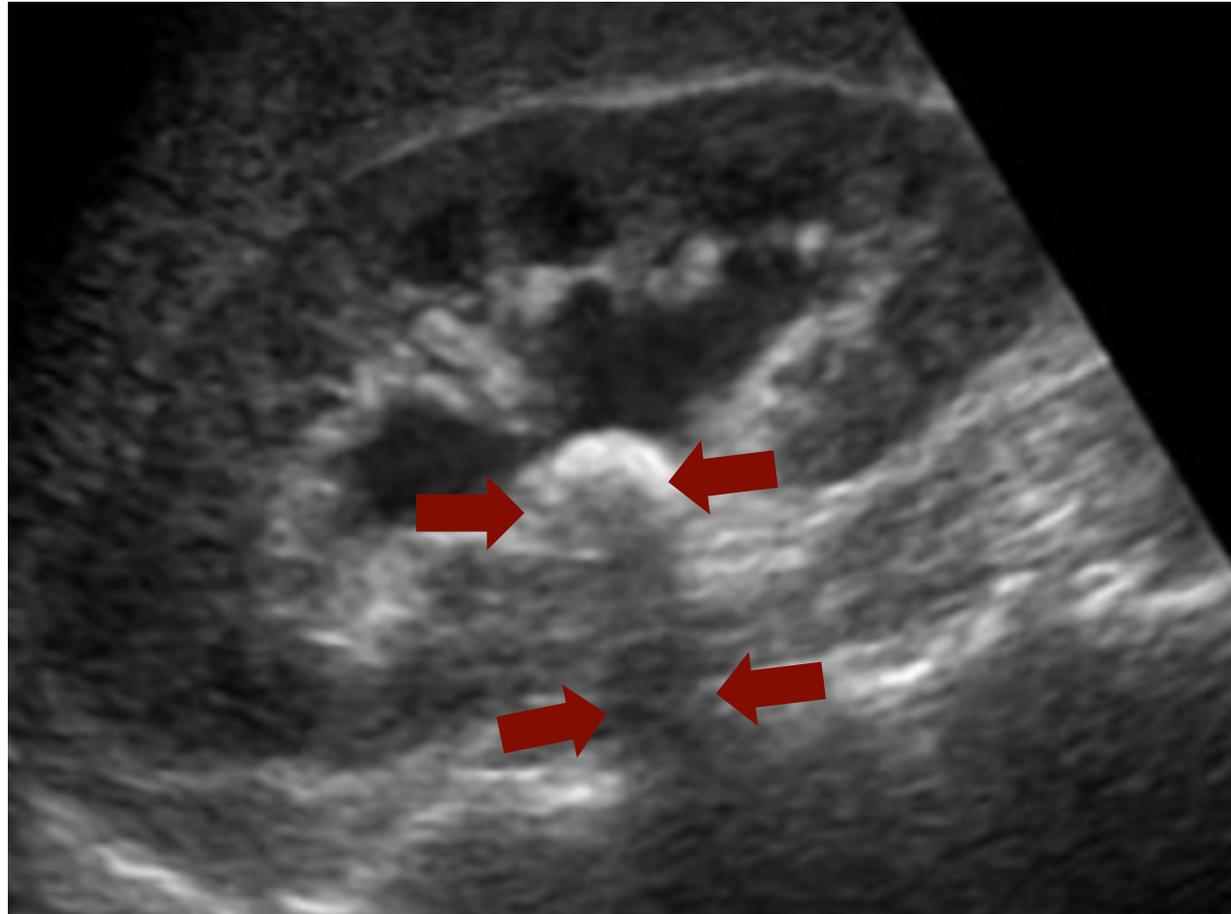
■ Caso Clinico I

Step successivo?

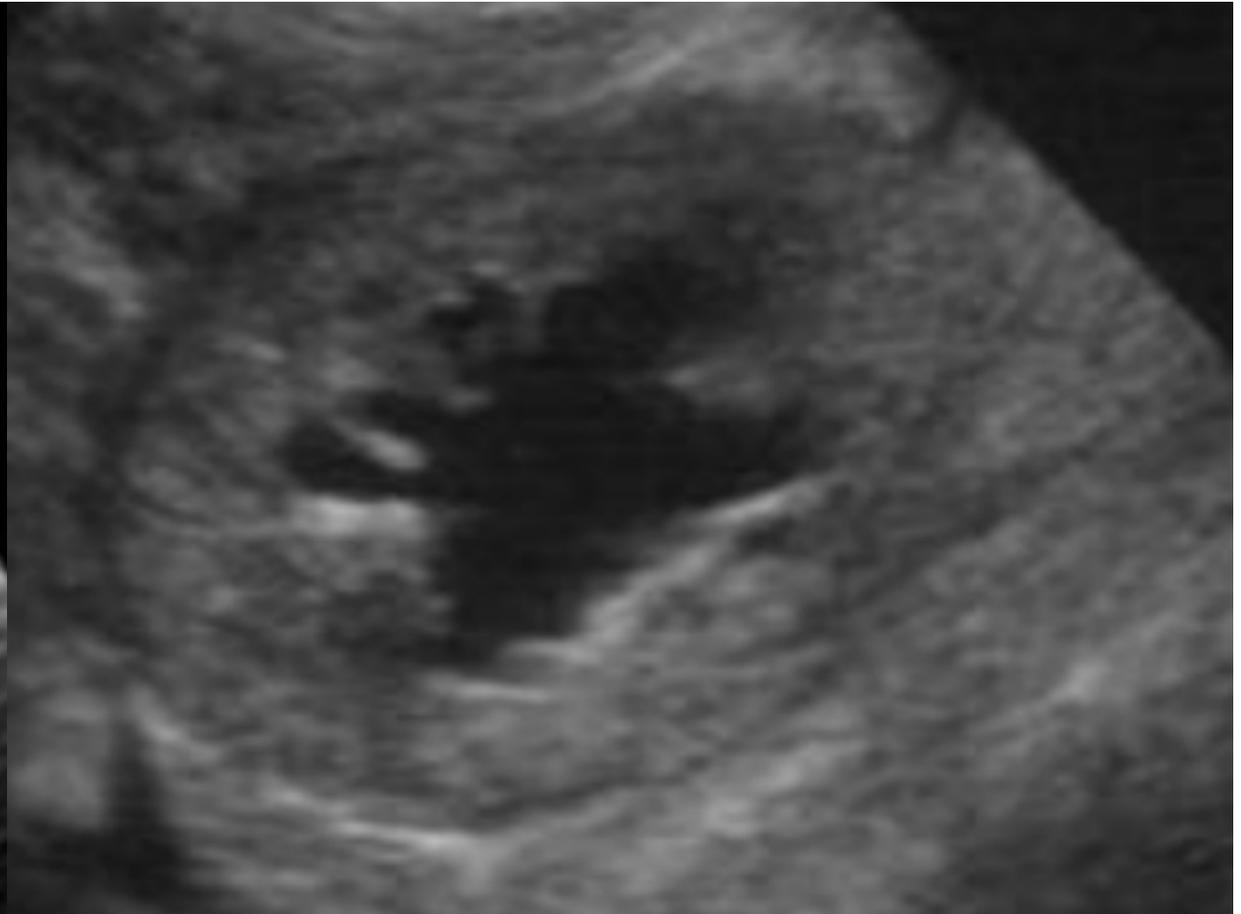
- Non mi preoccupo, lo mando a casa
- RX Addome
- Ecografia
- TC senza contrasto
- Prenoto una sala operatoria

■ Caso Clinico I

➤ Valutazione Ecografica iniziale
I scenario



II scenario



■ Caso Clinico I

- TC in condizioni basali (senza mdc) per confermare la diagnosi di calcolosi in pazienti con dolore acuto al fianco

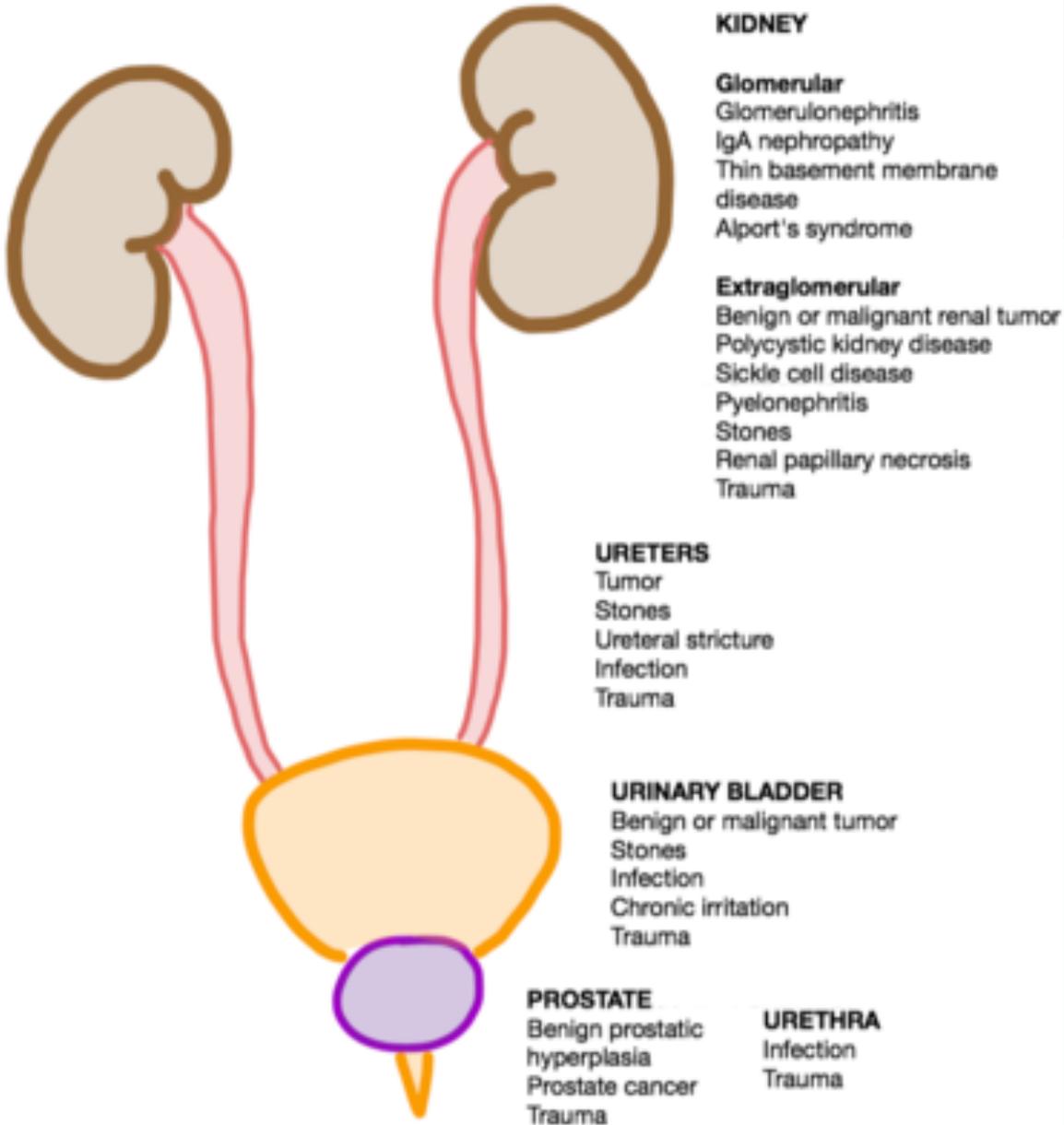
Diagnosi definitiva?

Calcolo ureterale



EMATURIA MACROSCOPICA: DIAGNOSI DIFFERENZIALE

SOURCES of HEMATURIA



Cause più comuni (stratificate per età)



○ 0-20 YR	ACUTE GLOMERULONEPHRITIS ACUTE UTI CONGENITAL UT ANOMALIES WITH OBSTRUCTION
○ 20-40 YR	ACUTE UTI STONES BLADDER TUMORS
○ 40-60 YR (MEN)	BLADDER TUMORS ACUTE UTI STONES
○ 40-60 YR (WOMEN)	ACUTE UTI STONES BLADDER TUMORS
○ 60 YR (MEN)	BPH BLADDER TUMORS ACUTE UTI
○ 60 YR (WOMEN)	BLADDER TUMOR ACUTE UTI

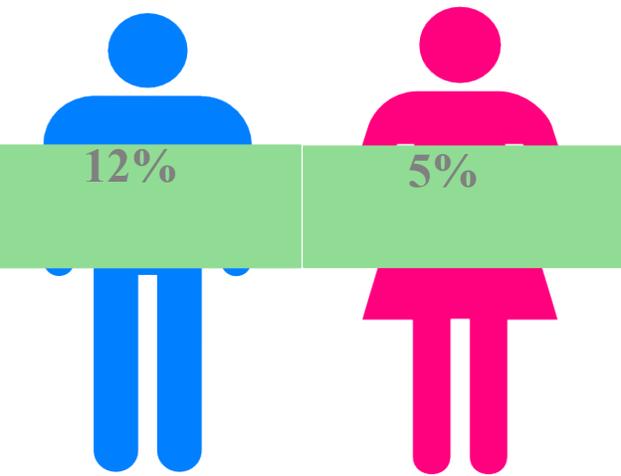
EMATURIA MACROSCOPICA: DIAGNOSI DIFFERENZIALE

- **Urolitiasi**
- **Masse Renali**
- **Carcinoma a Cellule di Transizione (TCC)**
- **Infezioni del Tratto Urinario (UTI)**
- **Vescica**



- **Iperplasia Prostatica Benigna**
- **Carcinoma Prostatico**

UROLITIASI



Quadro clinico:

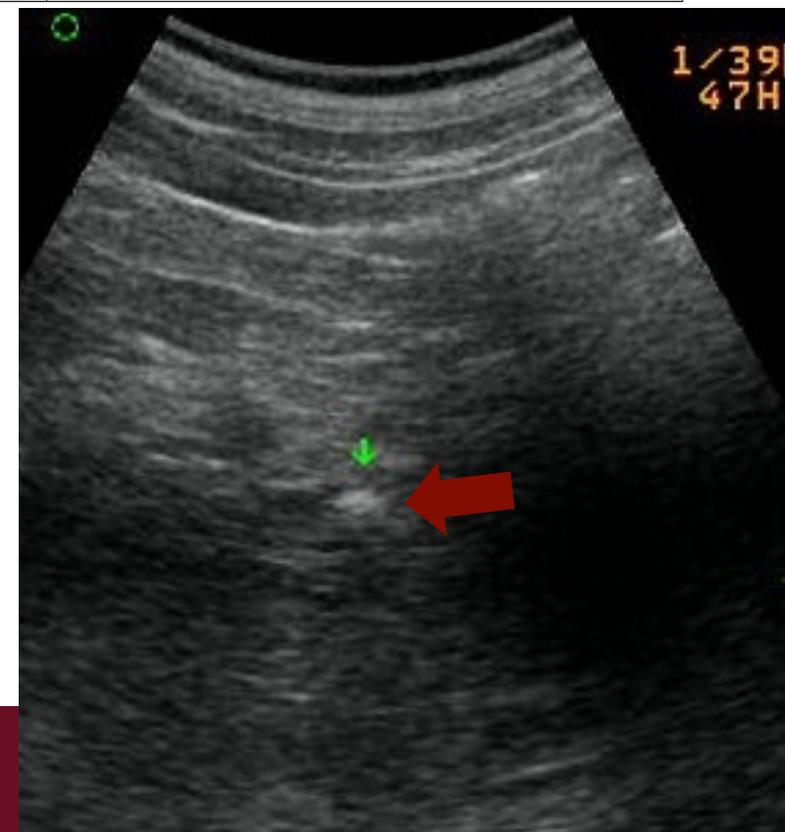
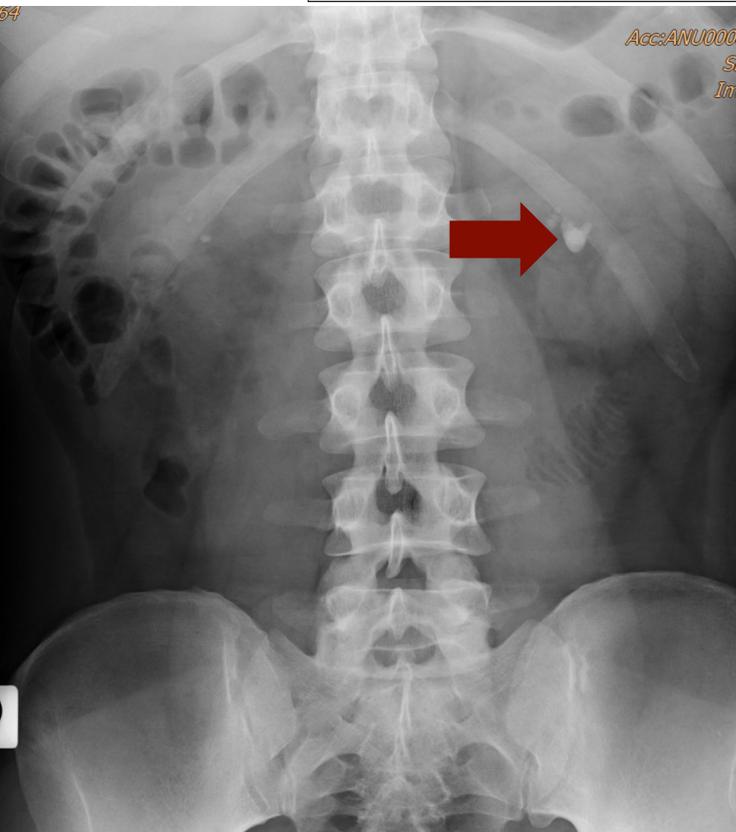
- Dolore
- Ematuria
- Stranguria (occasionalmente)

- Urolitiasi: presenza di calcoli all'interno del tratto urinario.
- Età: 30-60 anni
- Più frequentemente composti da ossalato di calcio

UROLITIASI: caratteristiche all'RX

➤ Classificazione dei calcoli in base alla composizione

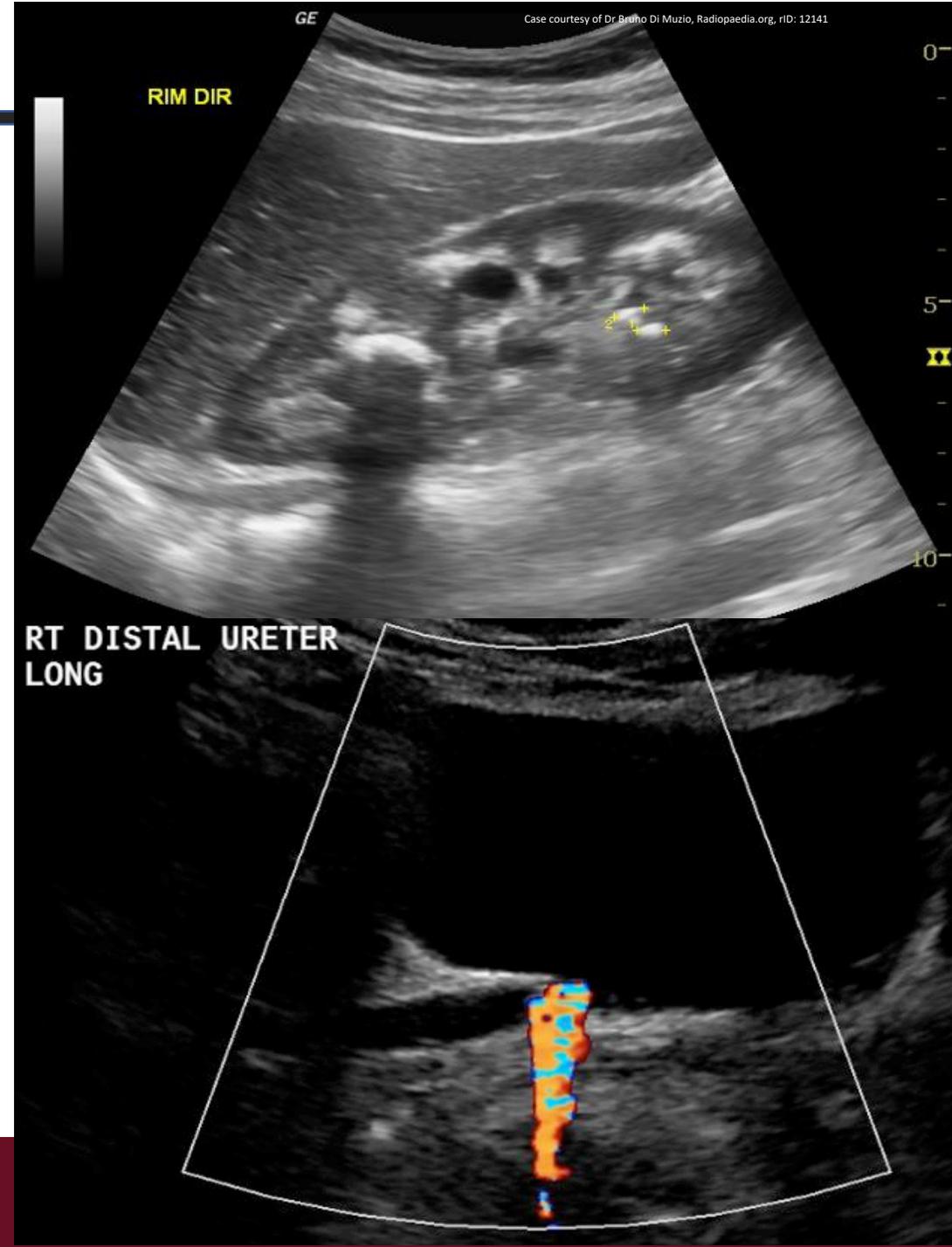
Radiopaque	Poor radiopacity	Radiolucent
Calcium oxalate dehydrate	Magnesium ammonium phosphate	Uric acid
Calcium oxalate monohydrate	Apatite	Ammonium urate
Calcium phosphates	Cystine	Xanthine
80%		2,8-Dihydroxyadenine
		Drug-stones (Section 4.11)



UROLITIASI: Ecografia

➤ Imaging di prima istanza

- Foci di iper-ecogenicità
- Ombre acustiche
- «Twinkling artifact» (segno di Arlecchino) al color-Doppler
- Artefatto «Coda di Cometa»

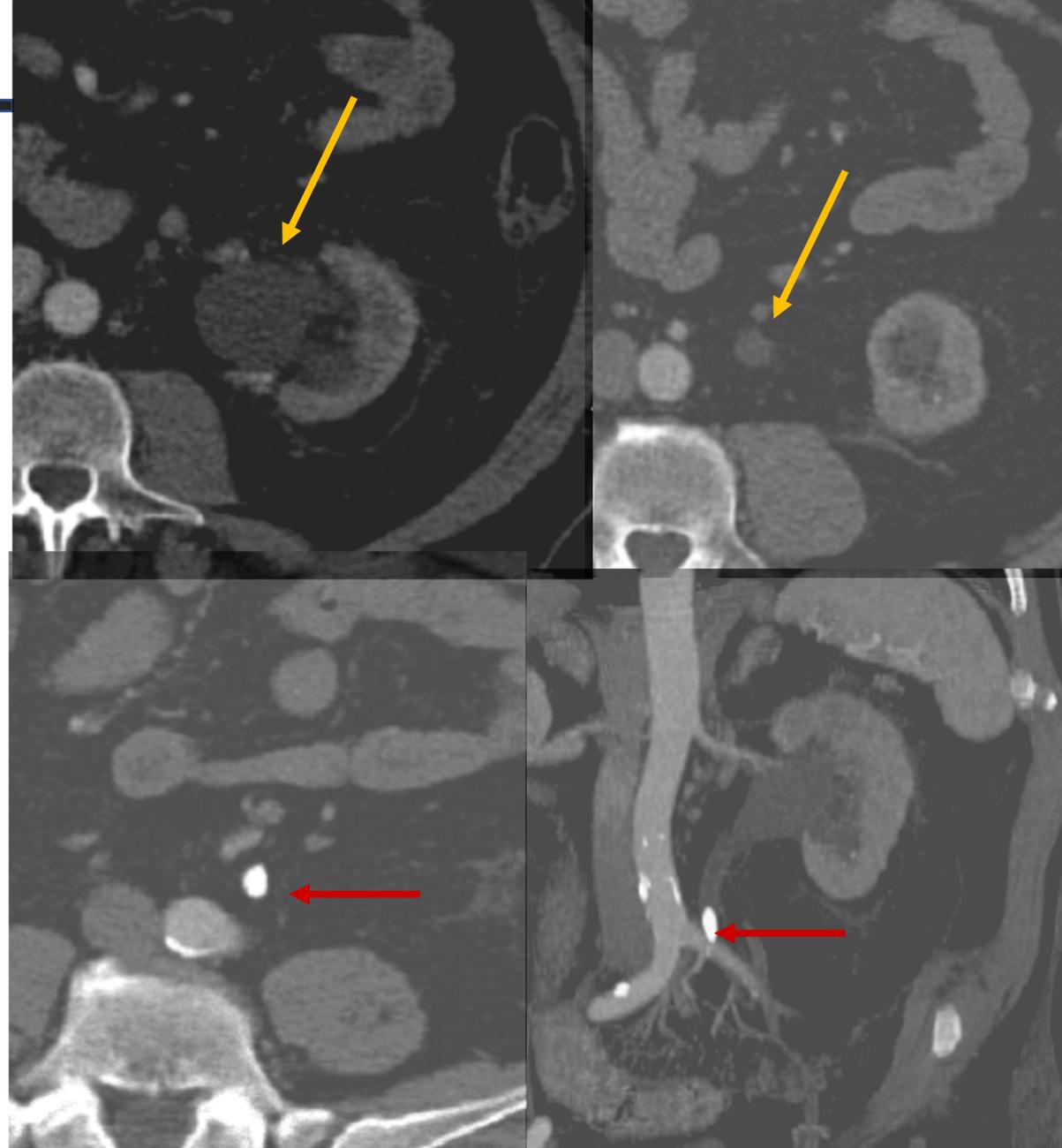


UROLITIASI: TC

- **TC in condizioni basali** (senza mdc) rappresenta lo standard nel determinare la causa del dolore acuto ed ha sostituito l'RX urografia endovenosa (IVU)
- Può determinare **diametro** e **densità** del calcolo
- Anche i calcoli di acido urico (in fase tardiva come difetto di riempimento)
- Struttura, distanza dalla cute e rapporti con i tessuti circostanti



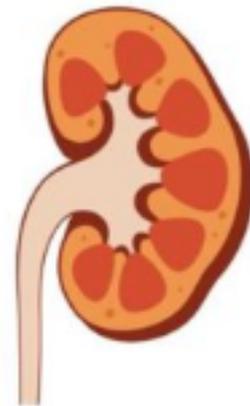
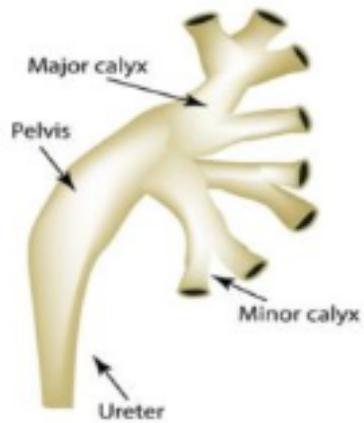
Scelta Terapeutica



COMPLICANZE: GRADI DI IDRONEFROSI



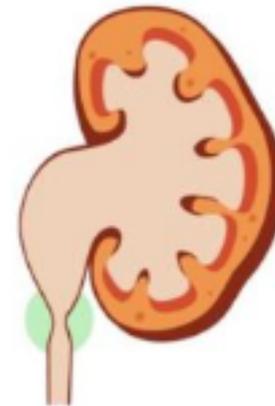
Illustration of the renal collecting system



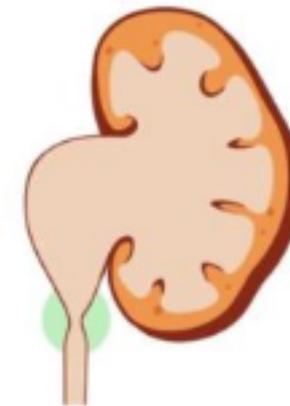
Normal Kidney



Mild Hydronephrosis



Moderate Hydronephrosis

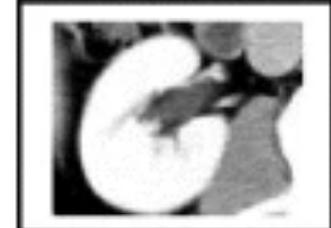


Severe Hydronephrosis

G0



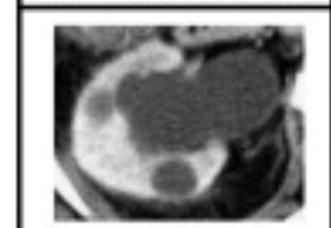
G1



G2



G3



G4



UROGRAFIA con TC: Protocolli

Bolo singolo – Tre fasi

3 fase escretoria – rene ureteri vescica:

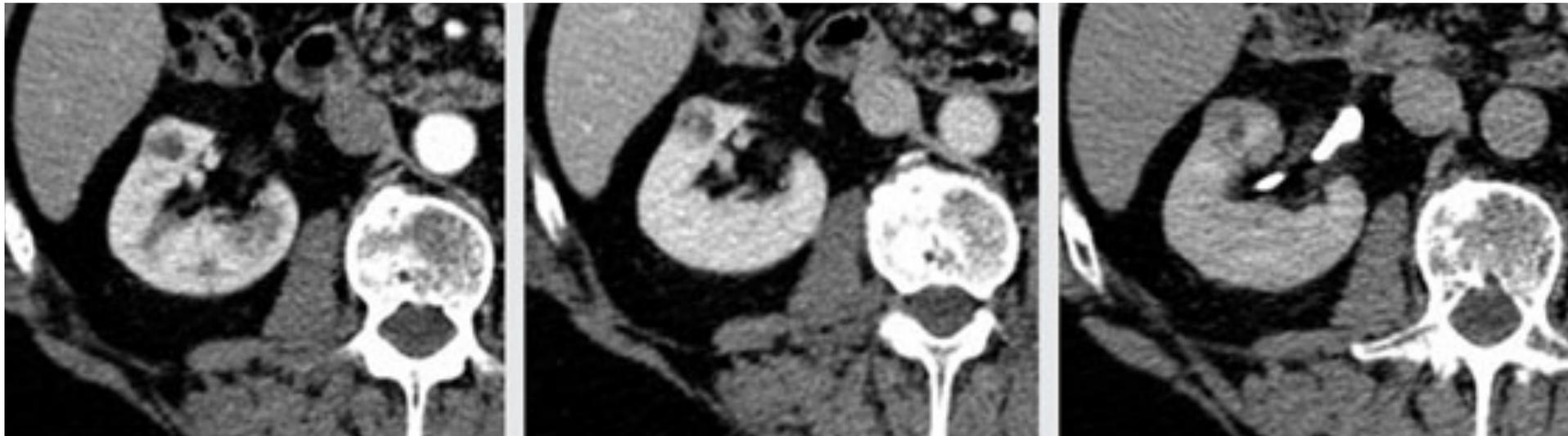
*Spessore di strato < 3 mm, slice overlap 50%
voxel isotropico*

Riformattazione 3D

Fase arteriosa

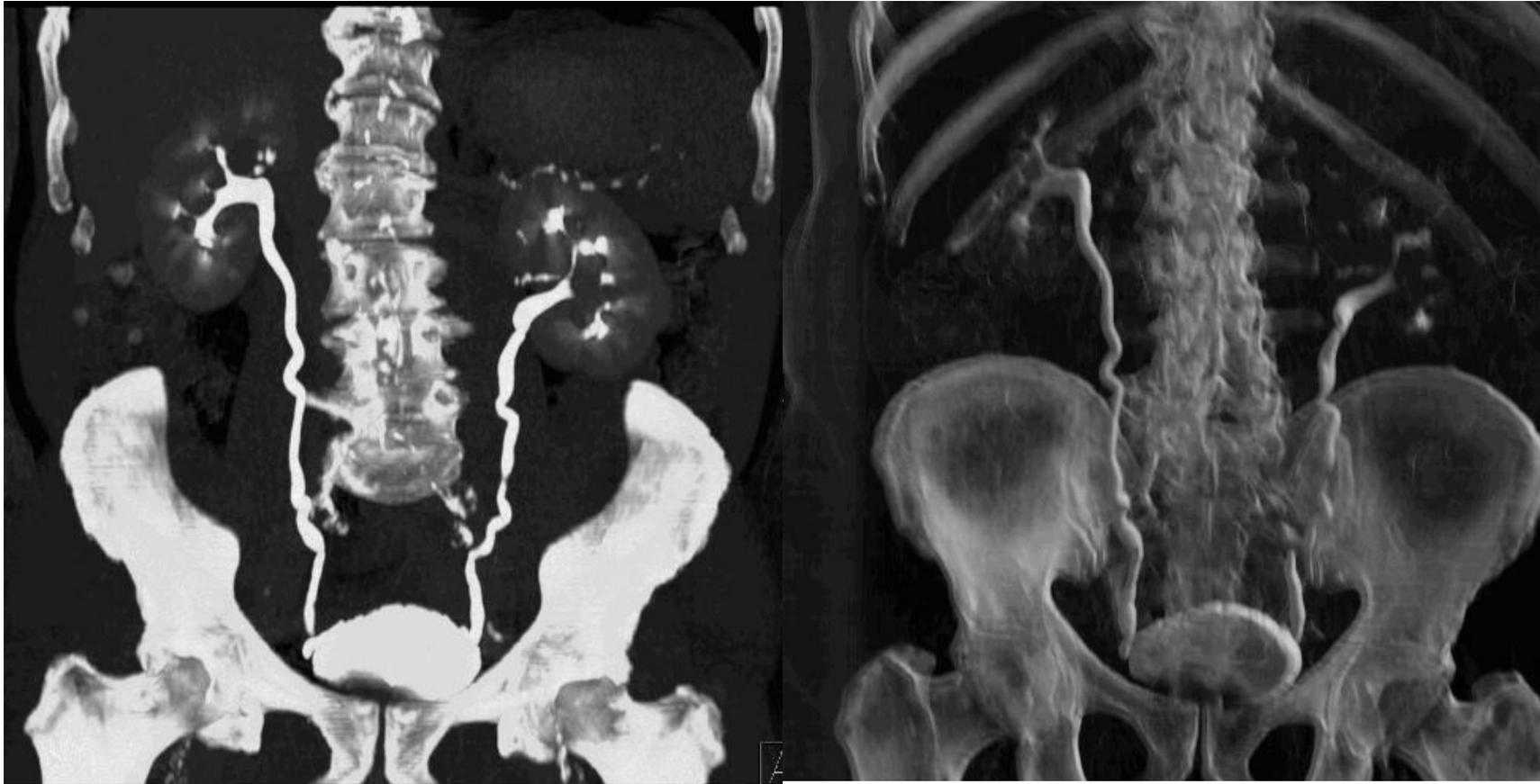
Fase parenchimale

Fase escretoria



Uro-TC

Fase escretoria «ricostruzione 3D»



Uro-TC: Protocolli

Tecnica dello Split bolus

Al fine di ridurre la dose di esposizione
si divide (Split) il bolo in **2 o 3** parti

Preparazione: Acqua per os (500-1000 ml) 20 min prima dell'acquisizione

1° bolo (40 ml)
Dotti superiori ed Ureteri

4 min. dopo lo scan

II BOLO

2° bolo (80 ml)
120 sec DOPO
SINCRONA
valutazione di entrambe le fasi
Nefrografica ed Escretoria

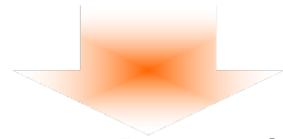
120 sec dopo il II bolo

SCAN

Uro-TC: Protocolli

Tecnica dello Split bolus

2 BOLI : Fase Nefrografica + Escretoria



3 BOLI : Fase Arteriosa + Nefrografica + Escretoria



**RIDUZIONE
DELLA DOSE
DI ESPOSIZIONE!**

Urografia con RM

TECNICHE

PIELOGRAFIA RM o
MRP T2



UROGRAFIA RM o
MRU T1 con mdc

PIELOGRAFIA RM

(MRP T2)

- *SEQUENZE T2 (fortemente pesate)*
- *Esaltazione dei liquidi statici*
- *Urina come mezzo di contrasto*
- *Morfologia del sistema escretore*

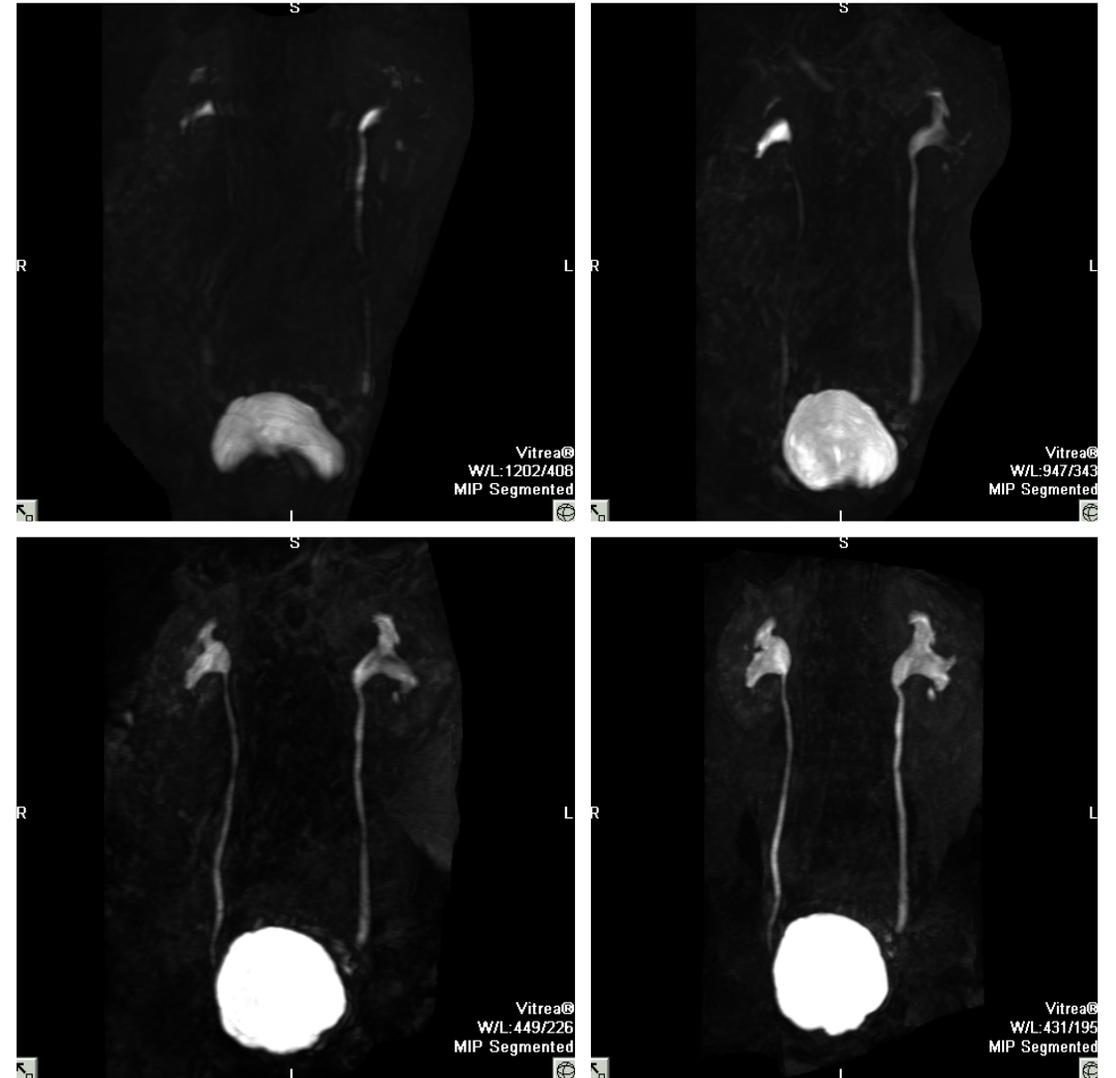
- *Sistema collettore dilatato*
- *Sito dell'ostruzione*
- *In Paz pediatrici ed in gravidanza*



UROGRAFIA RM

(MRU T1 post mdc)

- *3D GRE T1 post-contrasto (Gadolinio ev)*
- *Valutazione della fase escretoria*
- *Valutazione della funzione (GFR)*
- *Maggiori DETTAGLI*
- *Assenza di dilatazione del Sistema collettore*
- *Uso di furosemide*



MRU VS MRP

INDICAZIONI

- Tratto urinario **NON dilatato**
Solo **Urografia RM**
Pielografia RM inutile
- Tratto urinario **MODICAMENTE dilatato**
Entrambi: MRU può determinare la funzione (GFR)
- Tratto urinario **NOTEVOLMENTE dilatato**
(Rene escluso) - **IN INSUFFICIENZA RENALE: SOLO MRP**
- **DILATAZIONE MONOLATERALE:**
MRP per il lume dilatato, MRU per il rene controlaterale

EMATURIA MACROSCOPICA: DIAGNOSI DIFFERENZIALE

- **Urolitiasi**
- **Masse Renali**
- **Carcinoma a Cellule di Transizione (TCC)**
- **Infezioni del Tratto Urinario (UTI)**
- **Vescica**



- **Iperplasia Prostatica Benigna**
- **Carcinoma Prostatico**

MASSE RENALI

- Incidentalomi nella maggior parte dei casi durante US, CT, MR (50%; «tumori del radiologo»)
- 95% cisti semplici
- 5% cisti complesse o masse solide
- 86% delle masse solide ($\emptyset < 3\text{cm}$) sono aggressive



MASSE RENALI

Triade di presentazione, solo 10% dei pazienti (prognosi sfavorevole):

- Dolore (80%)
- Ematuria (45%)
- Masse palpabili (15%)



➤ LESIONI CISTICHE

➤ MASSE SOLIDE

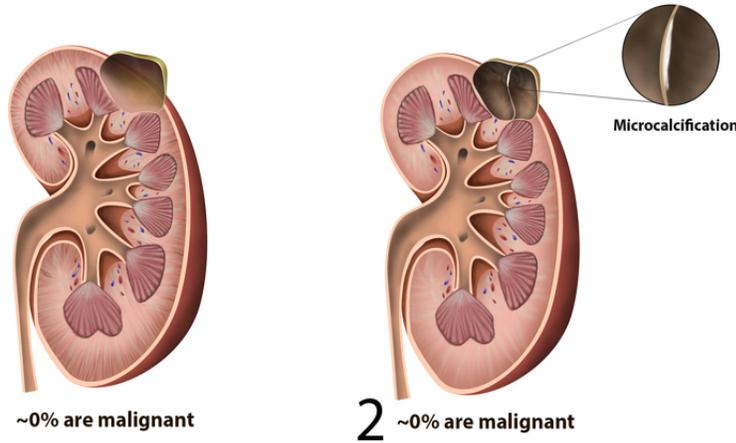
- **MASSE NON CHIRURGICHE**

- **Angiomiolipoma**
- **Oncocitoma**
- **Pseudotumor**
- **Linfoma**

- **MASSE CHIRURGICHE**

- **Carcinoma renale**
- **Carcinoma a cellule di Transizione**

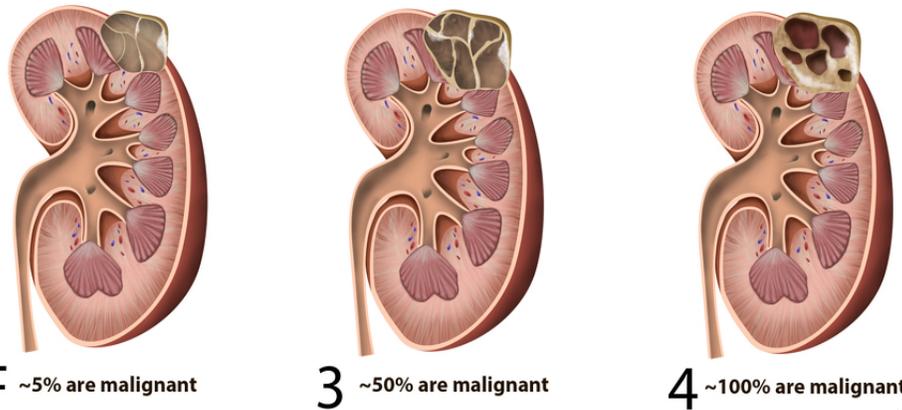
MASSE CISTICHE: Classificazione di Bosniak



Class

Current Bosniak Classification

I	Hairline-thin wall; water attenuation; no septa, calcifications, or solid components; nonenhancing
II	Two types: 1. Few thin septa with or without perceived (not measurable) enhancement; fine calcification or a short segment of slightly thickened calcification in the wall or septa 2. Homogeneously high-attenuating masses ≤ 3 cm that are sharply margined and do not enhance
IIIF	Two types: 1. Minimally thickened or more than a few thin septa with or without perceived (not measurable) enhancement that may have thick or nodular calcification 2. Intrarenal nonenhancing hyperattenuating renal masses > 3 cm
III	Thickened or irregular walls or septa with measurable enhancement
IV	Soft-tissue components (ie, nodule[s]) with measurable enhancement



A. Spatz
Radiopaedia.org

Silverman S.G. et al. Bosniak Classification of Cystic Renal Masses, Version 2019: An Update Proposal and Needs Assessment. Radiology 2019; 292:475–488



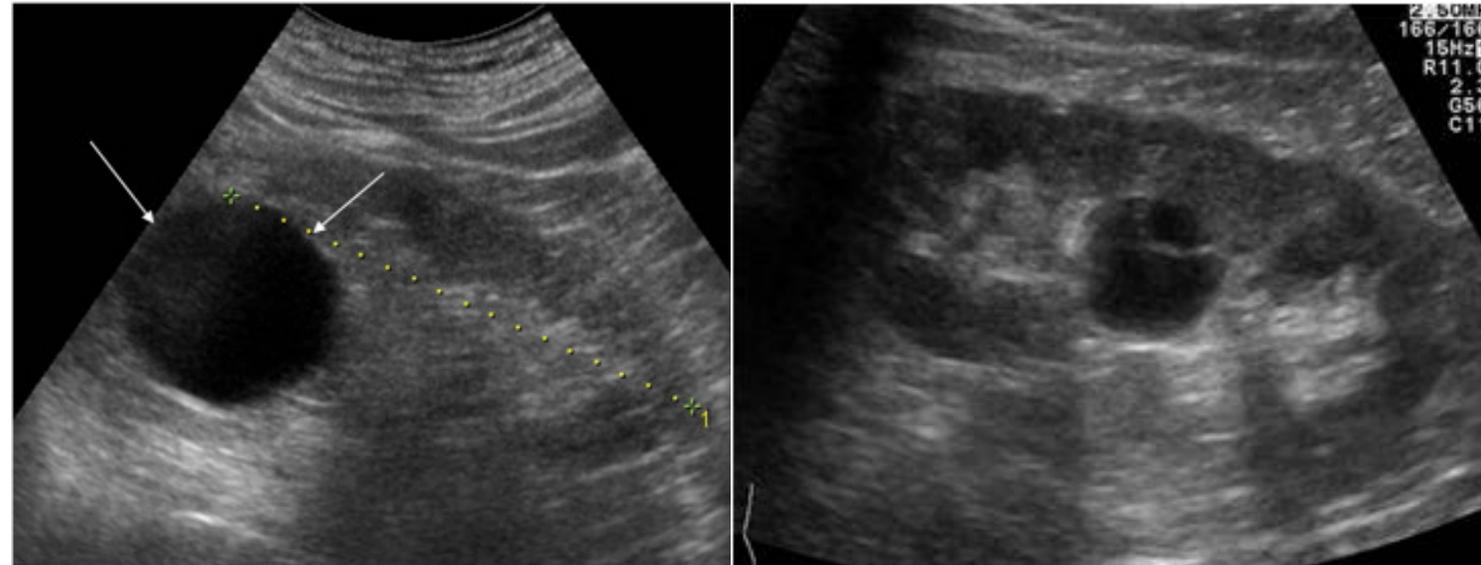
MASSE CISTICHE: Classi I & II

➤ Classi I & II

Le cisti renali semplici sono comunemente osservate nei reni normali. Non richiedono un trattamento. Le cisti possono manifestare caratteristiche complesse a causa di emorragia, infezione o infiammazione e pochi setti.

US:

- Margini netti, anecogena
- una piccola quantità di emorragia/detriti intracistica può essere presente e può richiedere un'ulteriore valutazione (5% delle cisti)



MASSE CISTICHE: Classi I & II

➤ Classi I & II

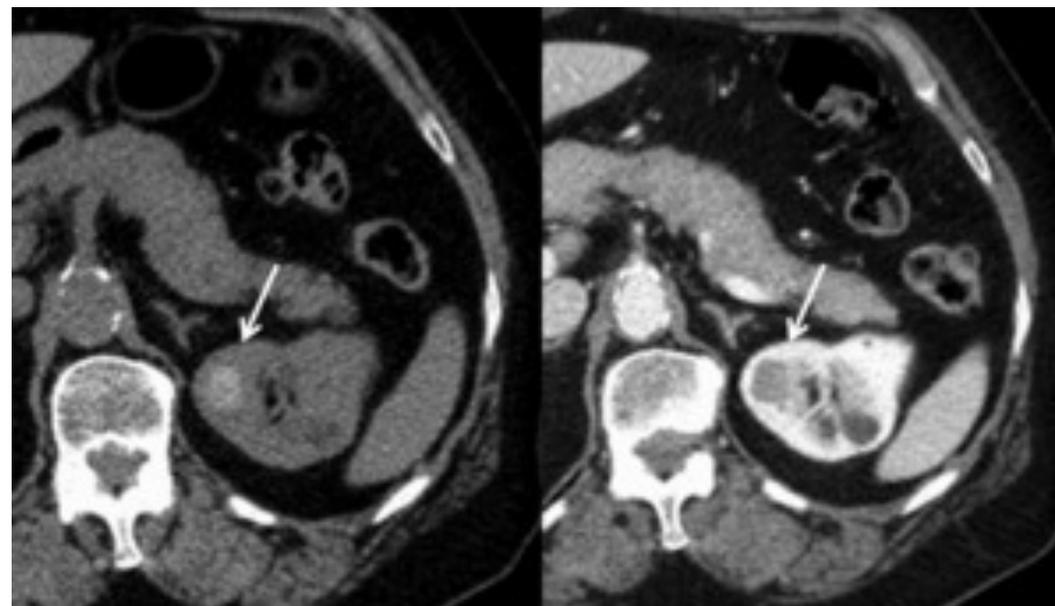
TC:

- Densità fluida omogenea, simile all'acqua ($<10-15$ HU) in assenza di significativo enhancement dopo contrasto iv (<5 HU), margini lisci e regolari, parete sottile; pochi setti sottili nella classe II
- Le cisti complicate sono iperdense ($70-90$ HU senza contrasto)

Classe I



Classe II



Classe II



MASSE CISTICHE: Classi I & II

➤ Classi I & II

RM: Le caratteristiche delle cisti semplice sono simili a US e TC

T1: ipointense (detriti emorragici possono lievemente aumentare il segnale)

T1 C+ (Gd): nessun enhancement post-contrastografico

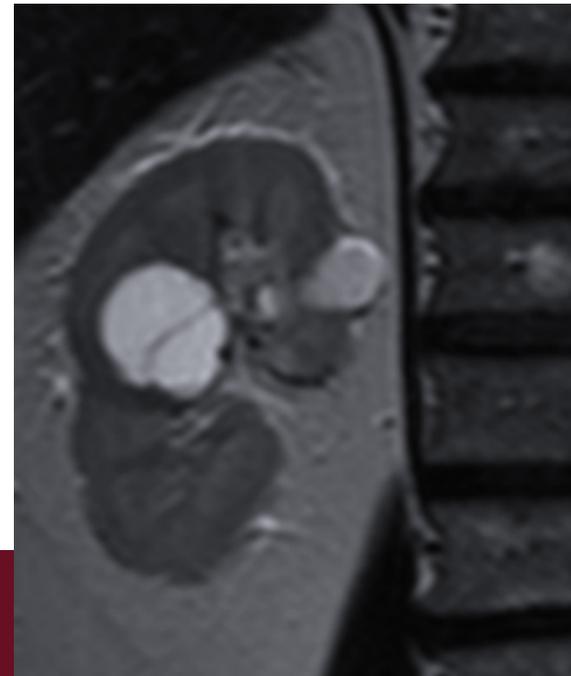
T2: fortemente iperintense (detriti emorragici possono lievemente ridurre il segnale) e separate dal sistema dei dotti collettori

DWI: aumento del segnale, ma nessuna restrizione di diffusione

Classe I



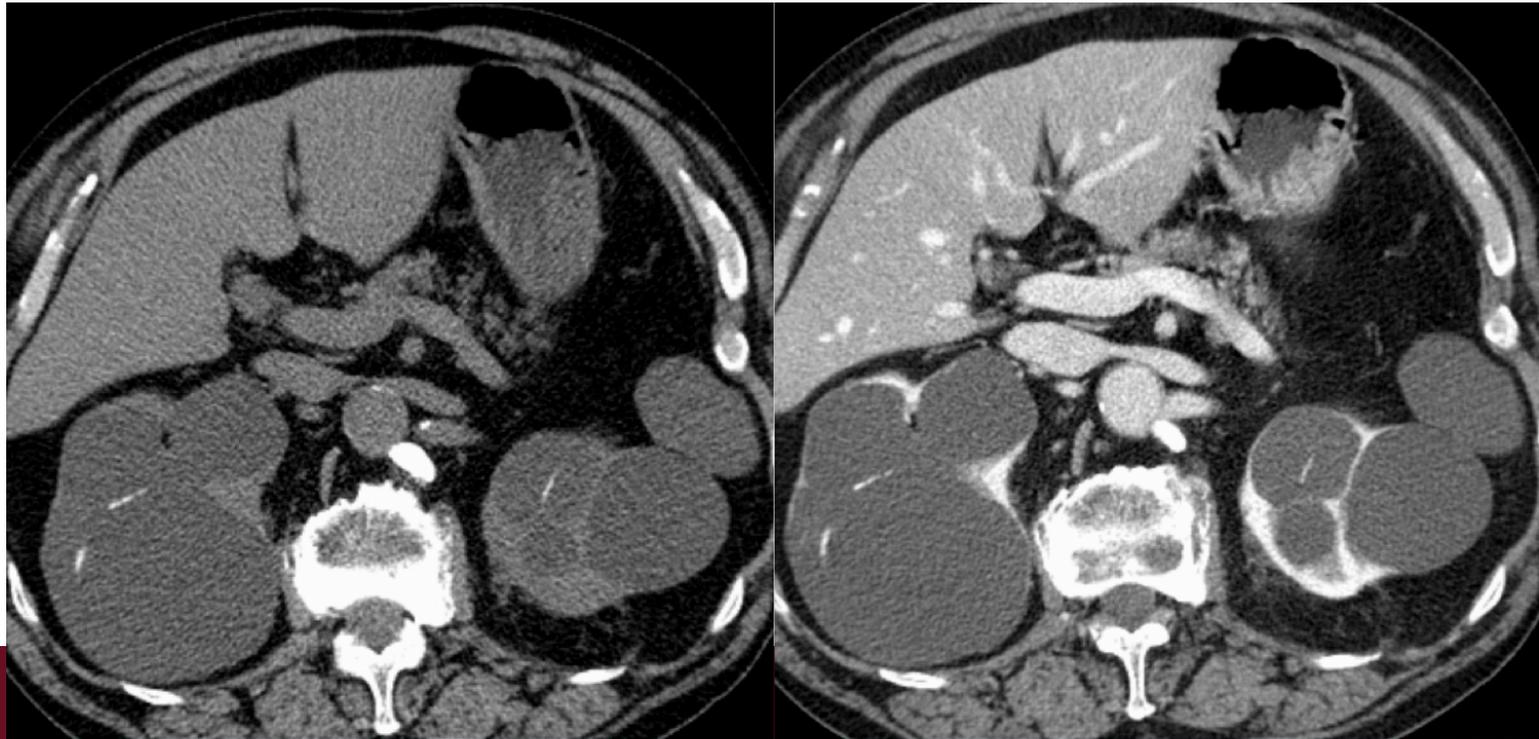
Classe II



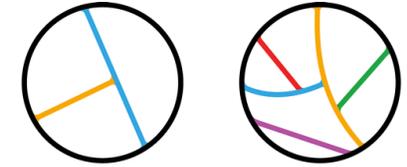
MASSE CISTICHE: Classe IIF

- **Classe IIF:** F sta per follow-up con TC o RM, l'intervallo ottimale per il follow-up non è chiaro.
- **TC:** La parete ed il setto possono mostrare un minimo ispessimento ed enhancement (non misurabile) con possibili calcificazioni irregolari o nodulari, presenza anche di sepimentazioni.

- ❖ Le cisti renali complicate che misurano più di 3 cm sono incluse nella categoria IIF.



MASSE CISTICHE: Classe IIF



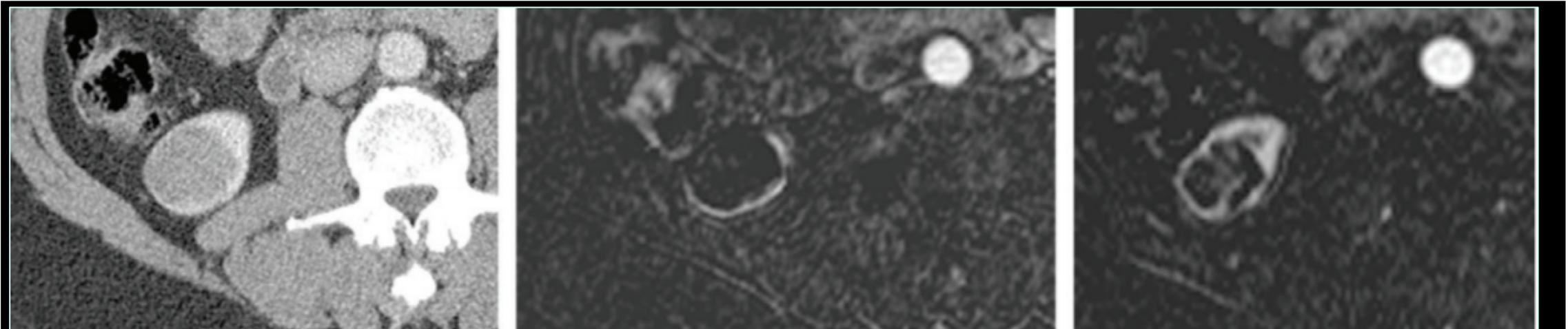
➤ RM:

T1: ipointense (detriti emorragici possono lievemente aumentare il segnale)

T1 C+ (Gd): enhancement post-contrastografico dei setti non misurabile

T2: fortemente iperintense (detriti emorragici possono leggermente diminuire il segnale)
e separato dal sistema dei dotti collettori, setti modicamente ispessiti

DWI: aumento del segnale, ma nessuna restrizione di diffusione



Bosniak 2F

**Stable at 6
mo**

**Bosniak 3
At 12 months**

➤ Classi III & IV

- Una cisti Bosniak III può contenere spesse pareti irregolari e/o setti che mostrano un enhancement misurabile. I setti sono più numerosi che in una cisti Bosniak II. La parete della cisti ed i setti possono anche contenere spesse calcificazioni nodulari.
- Una cisti Bosniak IV presenta gettoni solidi con enhancement nodulare ed è considerata maligna fino a prova contraria. Si raccomanda la resezione chirurgica a meno che fattori come le comorbilità del paziente o un'aspettativa di vita limitata non ostacolino il trattamento.

MASSE CISTICHE complesse: Classe III

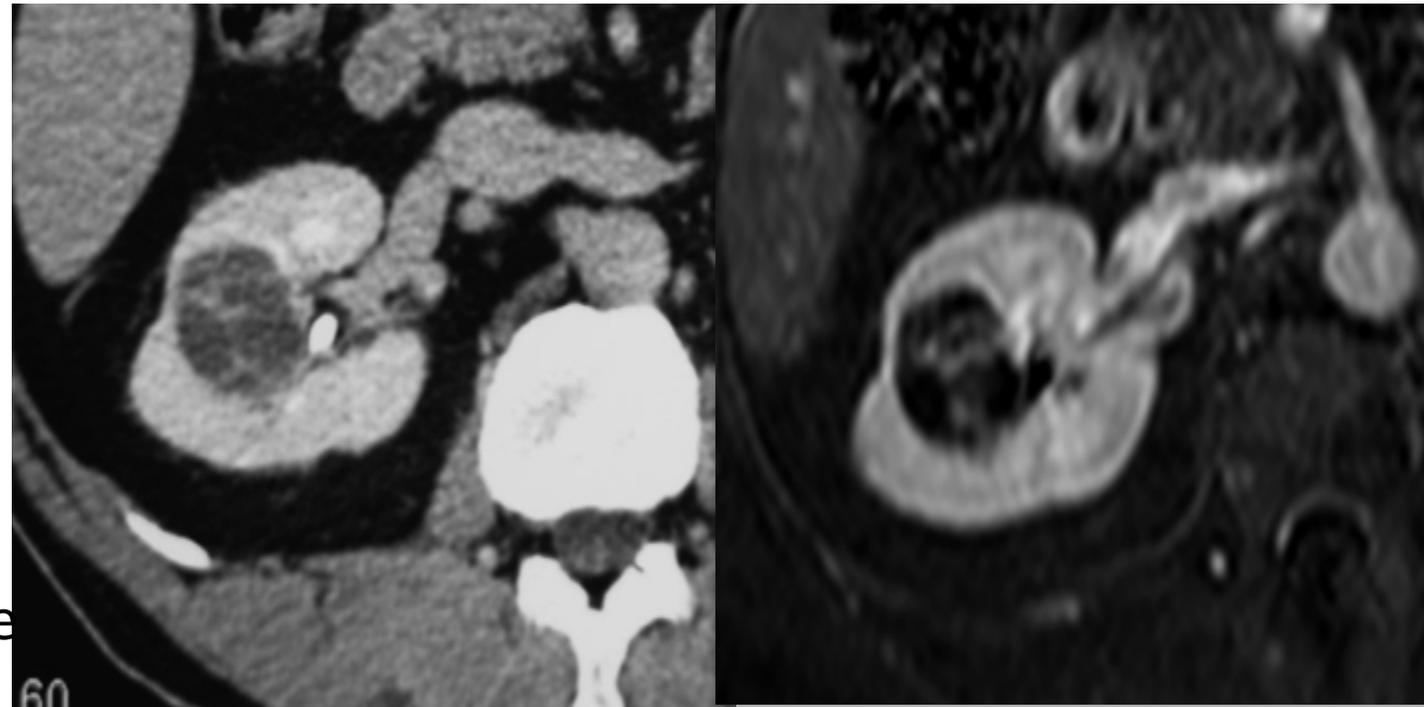
➤ Classe III

TC:

- Densità eterogenea con enhancement misurabile, margini lisci e regolari, parete spessa e setti; componenti nodulari solide (tessuti molli) si osservano nella classe IV

RM:

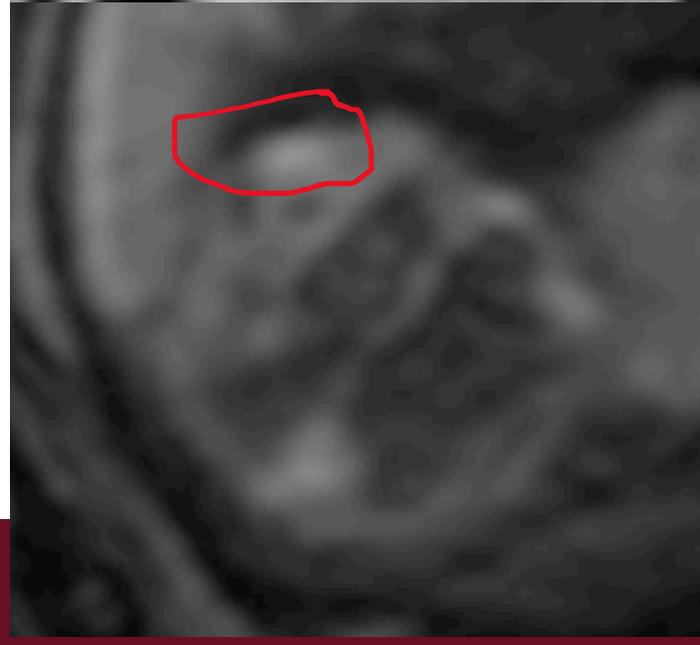
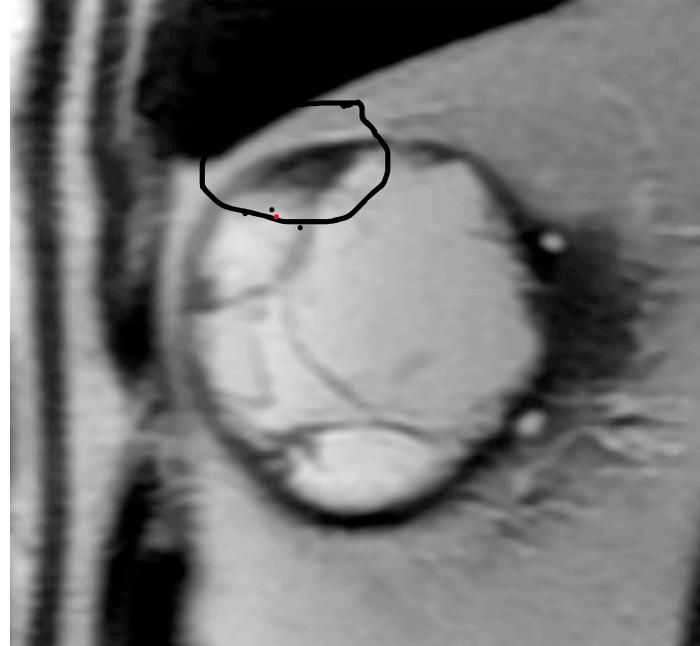
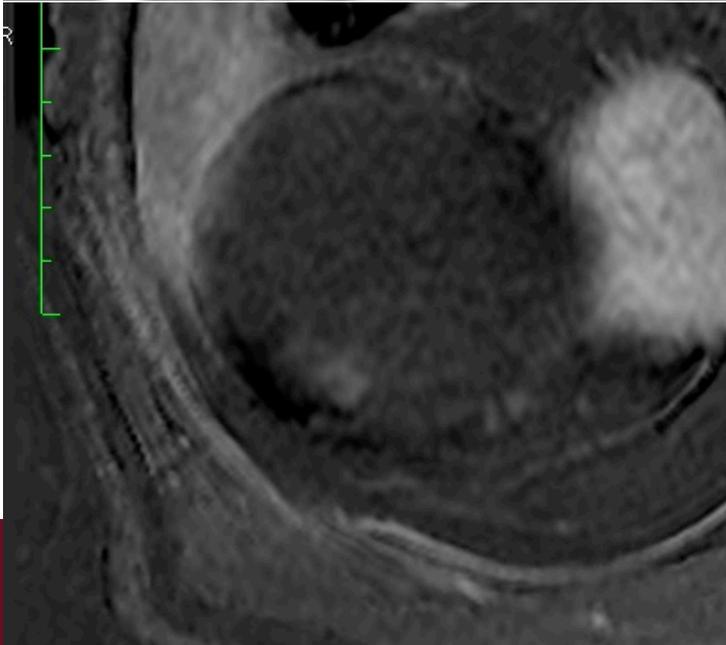
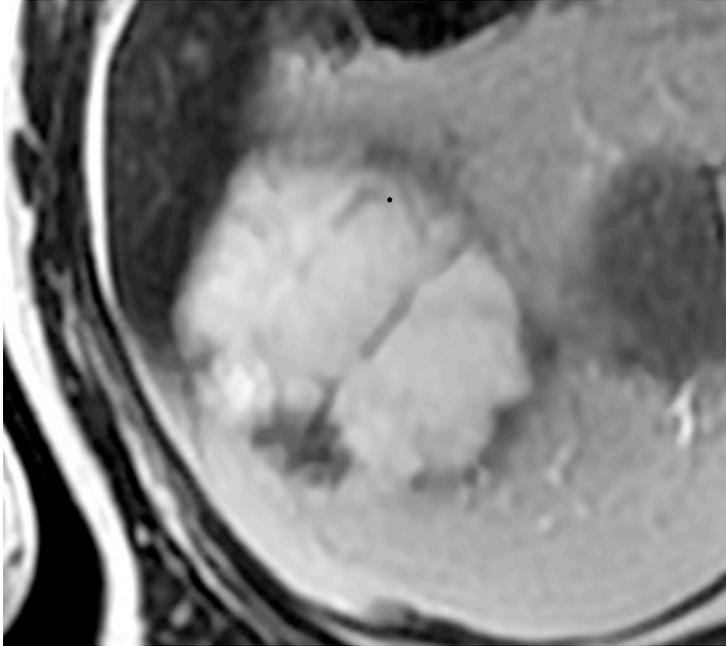
- **T1:** ipointense, calcificazioni nodulari, componenti solide (tessuti molli) nella classe IV
- **T1 C+ (Gd):** enhancement post-contrastografico misurabile
- **T2:** marcatamente iperintensa, setti ispessiti e componente tessuti molli
- **DWI:** aumento del segnale e restrizione della diffusione



TC

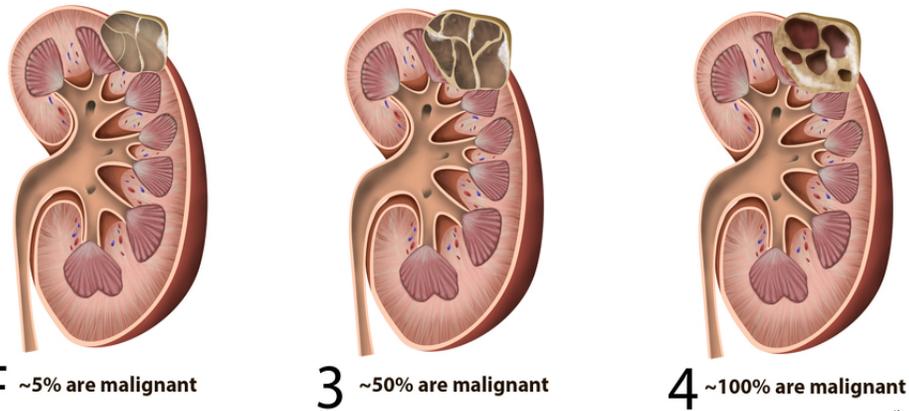
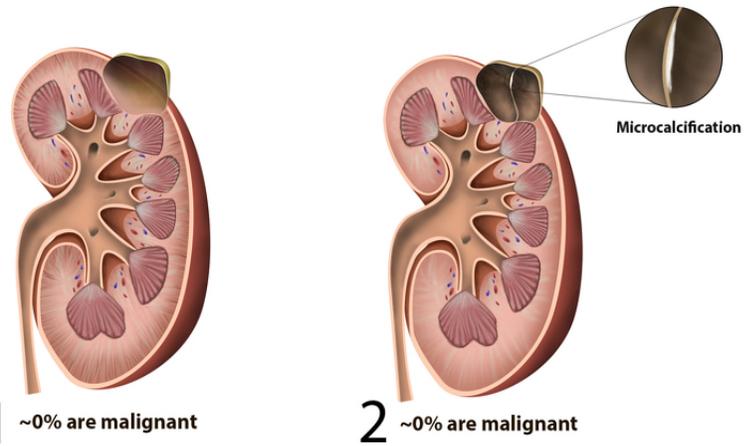
RM post-contrasto sottratta

MASSE CISTICHE complesse: Classe IV



RCC
Variante
cistica

MASSE CISTICHE: Classificazione di Bosniak & Planning terapeutico



M. Spelski
Radiopaedia.org

TYPE 1-2
BENIGN
TYPE 2f
Follow-up
TYPE 3-4
TREATMENT

➤ LESIONI CISTICHE

➤ MASSE SOLIDE

- **MASSE NON CHIRURGICHE**
 - Angiomiolipoma
 - Oncocitoma
 - Pseudotumor
 - Linfoma
- **MASSE CHIRURGICHE**
 - Carcinoma Renale
 - Carcinoma a Cellule di Transizione

MASSE RENALI solide

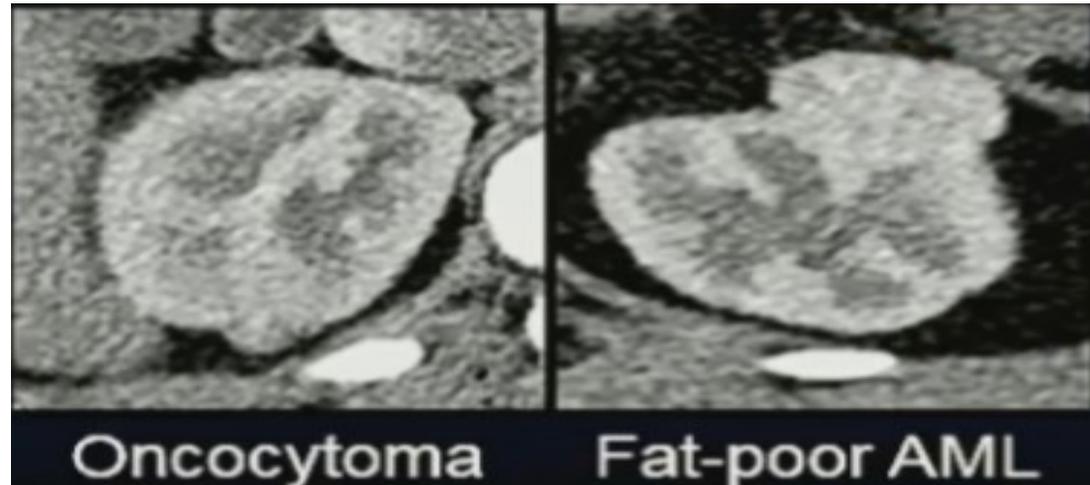
Fino all'80% sono maligni
(sottotipi RCC)

- Cellule Chiare (70%)
- Papillare (15%)
- Cromofobo (5%)



Fino al 20% sono benigni

- Oncocitoma
- Angiomiolipoma



MASSE RENALI

➤ LESIONI CISTICHE

Punto di vista clinico

➤ MASSE SOLIDE

- **MASSE NON CHIRURGICHE**
 - Angiomiolipoma
 - Oncocitoma
 - Pseudotumor
 - Linfoma
- **MASSE CHIRURGICHE**
 - Carcinoma Renale
 - Carcinoma a Cellule di Transizione

EPIDEMIOLOGIA

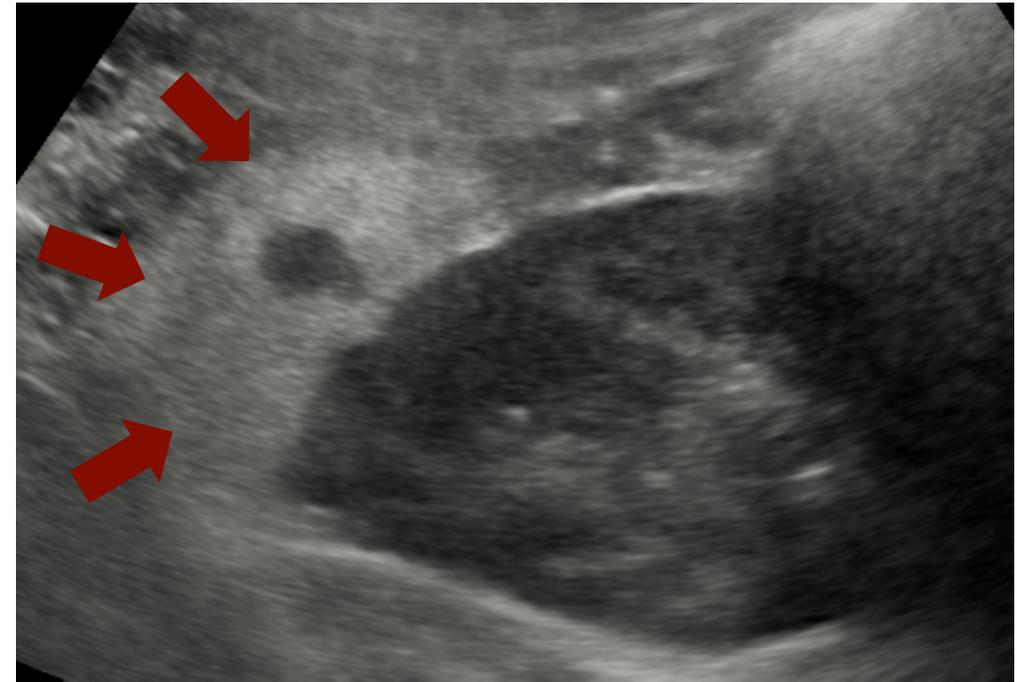
- Lesione solida renale **benigna più comune**
- Diversi componenti (grasso, muscolo liscio, vasi)
- Può essere associata a Facomatosi, Sclerosi Tuberosa, VHL e NF1 (~20%)
- Per lo più sono sporadici (80%) con **F to M ratio = 4:1**

PRESENTAZIONE CLINICA

- La maggior parte è asintomatica
- **Possono causare emorragie spontanee**; il quadro più drammatico è la sindrome di Wunderlich che porta a shock ipovolemico.

SEMEIOTICA US

- la maggior parte è **iperecogena**, nella CEUS può presentare un **enhancement periferico**.



ANGIOMIOLIPOMA

SEMEIOTICA TC

- La maggior parte presenta la **densità del grasso** (<-20 HU);
- Quando associati alla Sclerosi Tuberosa possono essere poveri di grassi (tipo fat-poor AML)

Senza mdc



Fase arteriosa



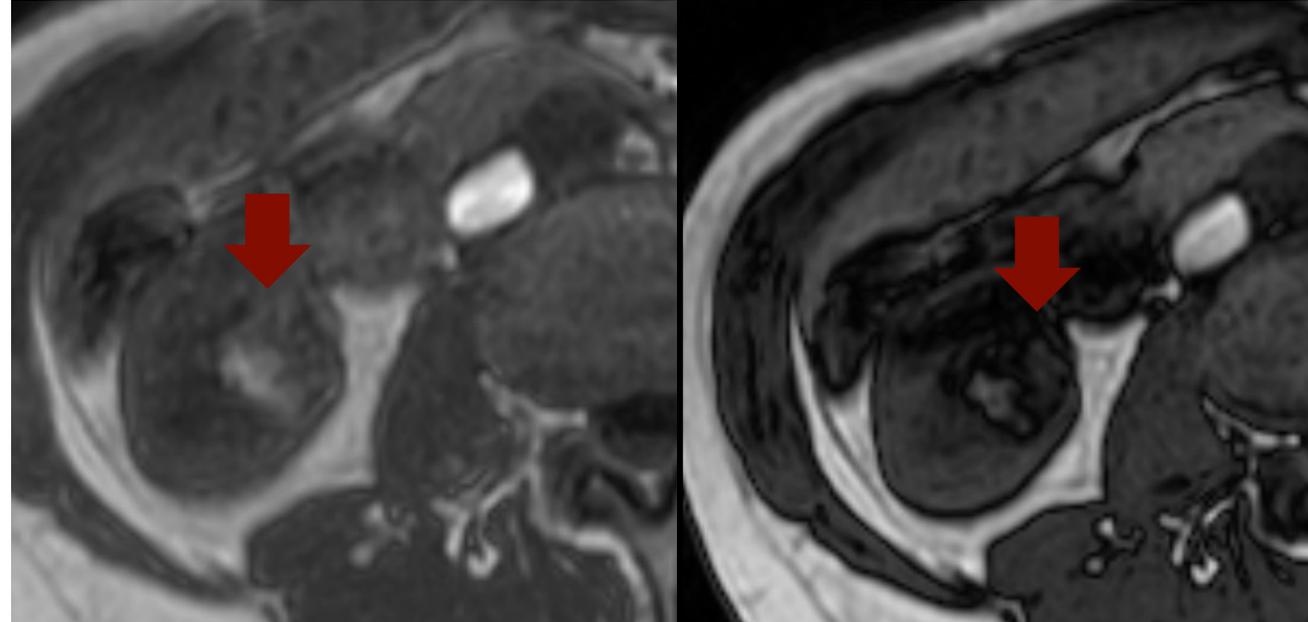
Fase tardiva



ANGIOMIOLIPOMA

SEMEIOTICA RM

- Sequenze con grasso non saturato: alta intensità del segnale
- Sequenze con saturazione del grasso (fat-sat): perdita del segnale
- Chemical shift
- Imaging in fase e fuori fase:
India Ink Artifact



ONCOCITOMA

EPIDEMIOLOGIA

- 5% delle neoplasie epiteliali renali dell'adulto
- Lesione benigna dell'epitelio del sistema collettore (3% delle masse renali)
- Cicatrice fibro-mixoide (67%)
- In genere si verifica nella VI-VII decade
- M:F = 2:1

PRESENTAZIONE CLINICA

- La maggior parte è **asintomatica**
- Quando sintomatica può presentarsi come una massa a livello del fianco/addome o con ematuria.



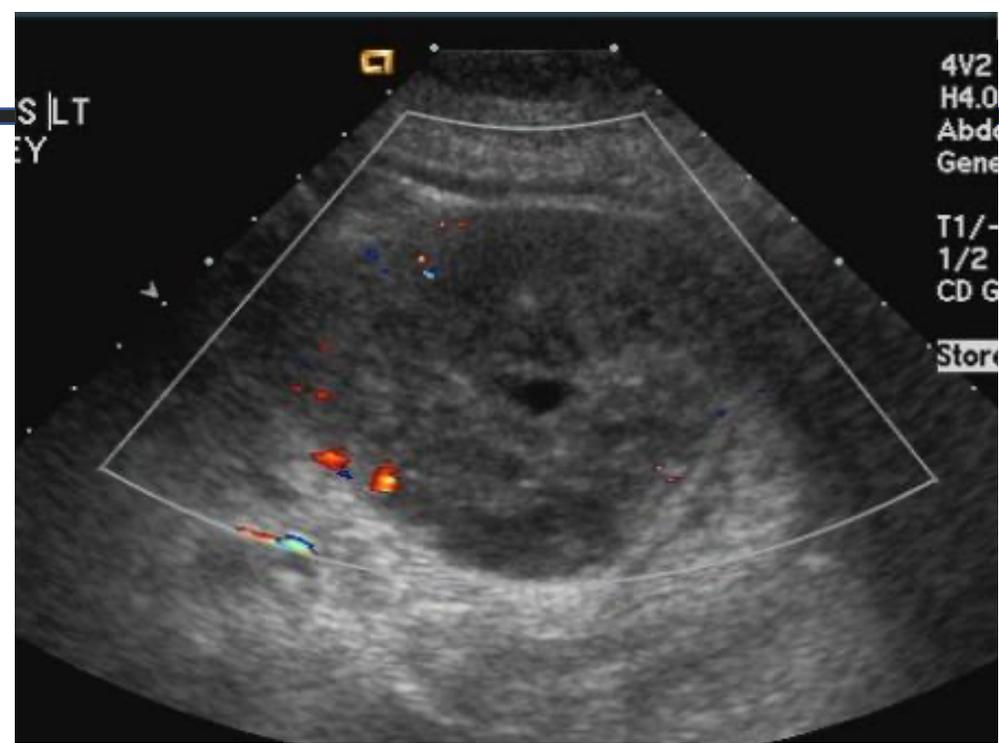
ONCOCITOMA

SEMEIOTICA US

- massa isoecogena ben circoscritta

SEMEIOTICA TC

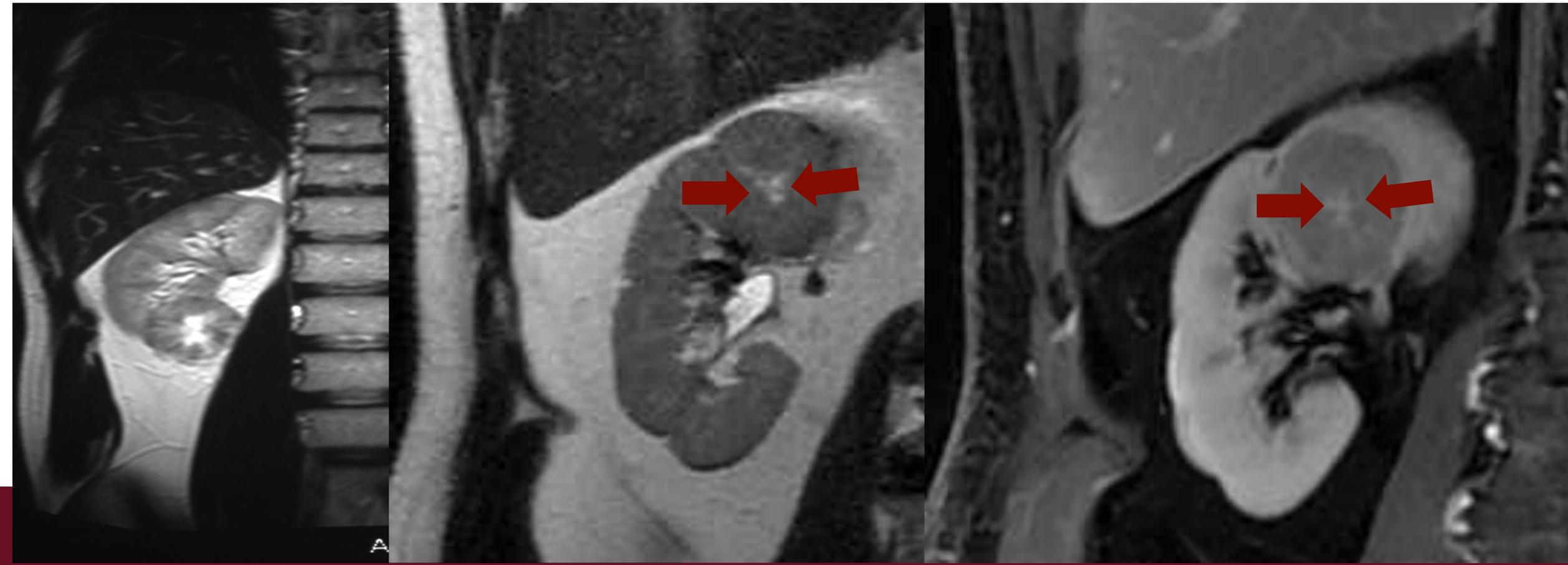
- ben circoscritto, densità ed enhancement omogenee se $<3\text{cm}$; densità eterogenea ed enhancement eterogeneo se $>3\text{cm}$; scar stellata centrale che non presenta enhancement in 1/3 dei casi.



ONCOCITOMA

SEMEIOTICA RM

- T1: ipointenso rispetto alla corticale renale
- T2: leggermente iperintenso rispetto alla corticale renale; scar centrale stellata ipointensa
- T1 C+ (Gd): di solito mostra enhancement omogeneo, a volte potrebbe mostrare enhancement tardivo della scar centrale



MASSE RENALI

➤ LESIONI CISTICHE

➤ MASSE SOLIDE

- **MASSE NON CHIRURGICHE**

- Angiomiolipoma
- Oncocitoma
- Pseudotumor
- Linfoma

Punto di vista clinico

- **MASSE CHIRURGICHE**

- Carcinoma Renale
- Carcinoma a Cellule di Transizione

CARCINOMA RENALE

- Carcinoma a Cellule Chiare (70-80%)
- Carcinoma Papillare (10-15%)
- Carcinoma Cromofobo (4-5%)
- Carcinoma dei Dotti Collettori (<1%)
- Carcinoma Midollare (<1%)



CARCINOMA A CELLULE CHIARE

- 70-80% dei tumori renali
- Glicogeno e Lipidi intracitoplasmatici (cellule chiare all'istologico)
- Tipo Cistico 15%
- Infiltrazione della capsula e/o della vena renale (45%)
- Metastasi (polmoni 45%, ossa 30%, linfonodi 22%, fegato 20%, surreni 9%, encefalo 8%)



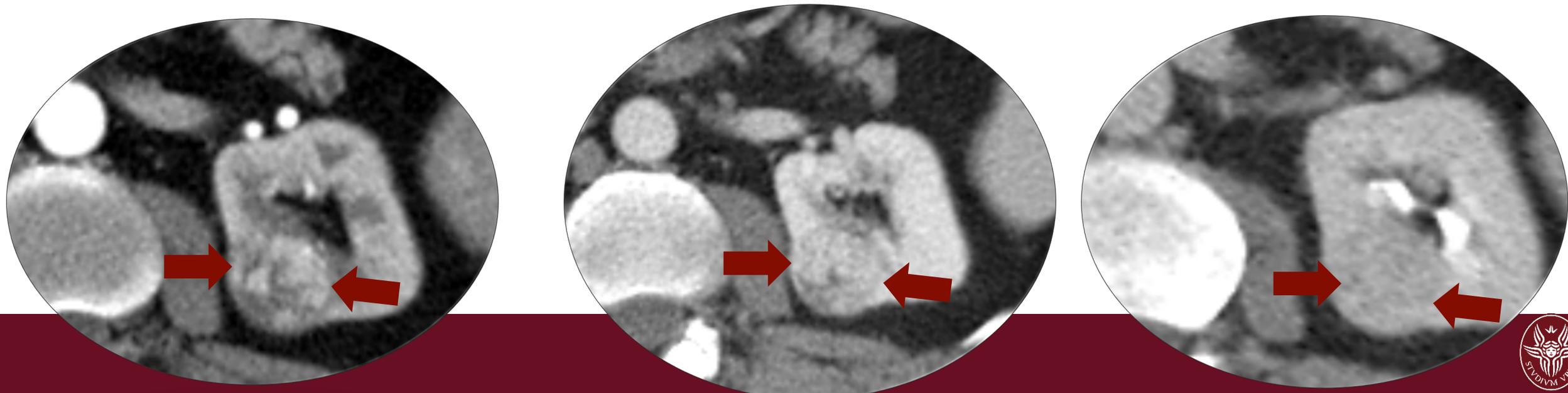
CARCINOMA A CELLULE CHIARE

➤ **TC** raccomandata per la diagnosi e la stadiazione del carcinoma a cellule chiare

TC senza contrasto: le lesioni presentano l'attenuazione dei tessuti molli tra 20-70 HU. Le lesioni più grandi hanno spesso aree di necrosi. Calcificazioni nel 30%.

Post-contrasto: lesioni piccole presentano enhancement omogeneo, mentre lesioni più grandi presentano enhancement irregolare a causa delle aree di necrosi. Spiccato enhancement. Importante per valutare l'anatomia vascolare.

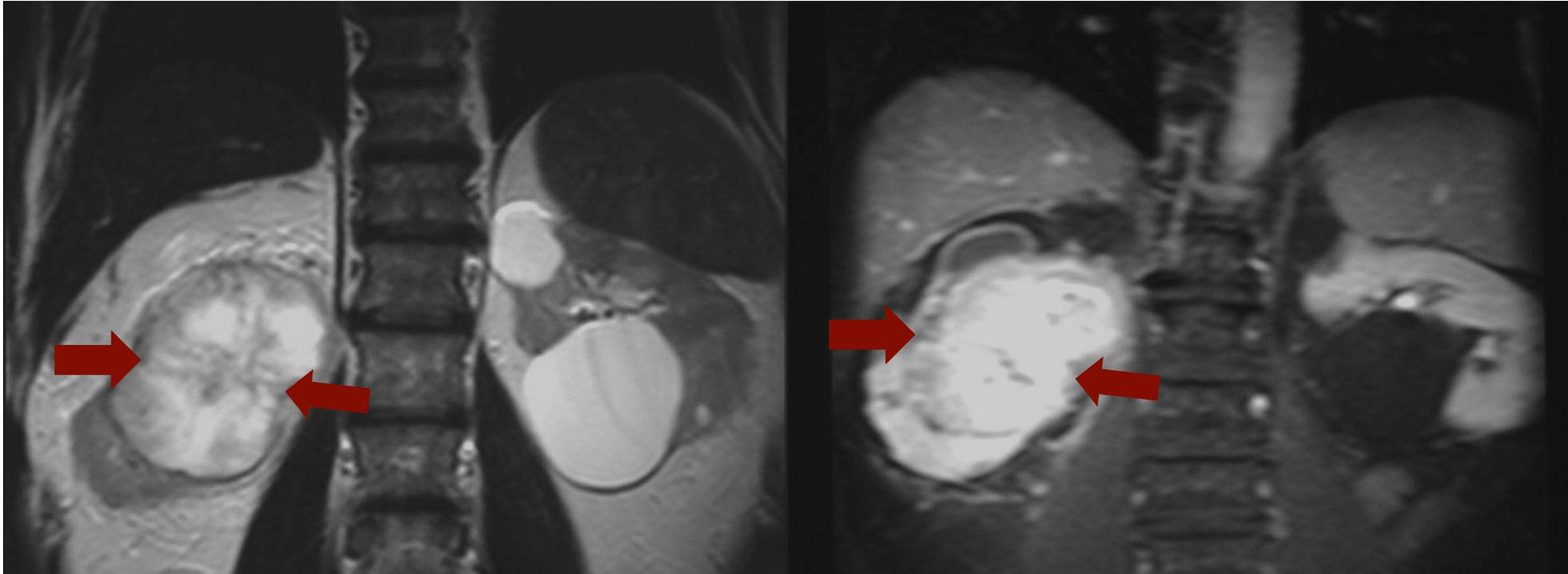
Fase escretrice: importante nella valutazione del sistema collettore



CARCINOMA A CELLULE CHIARE

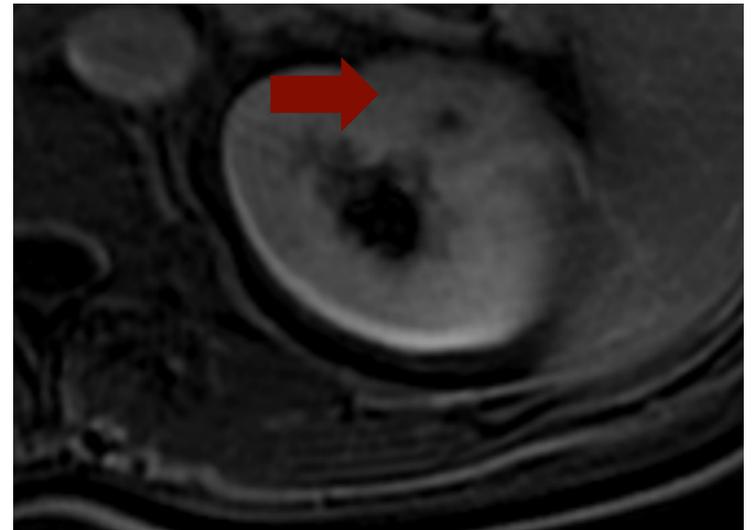
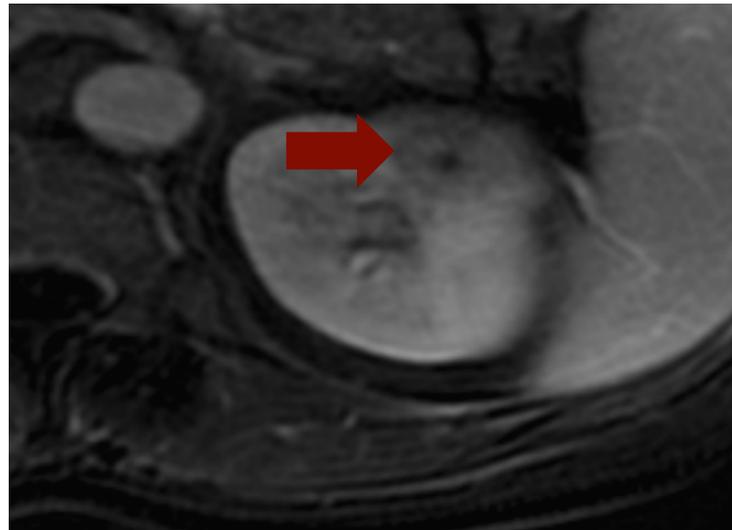
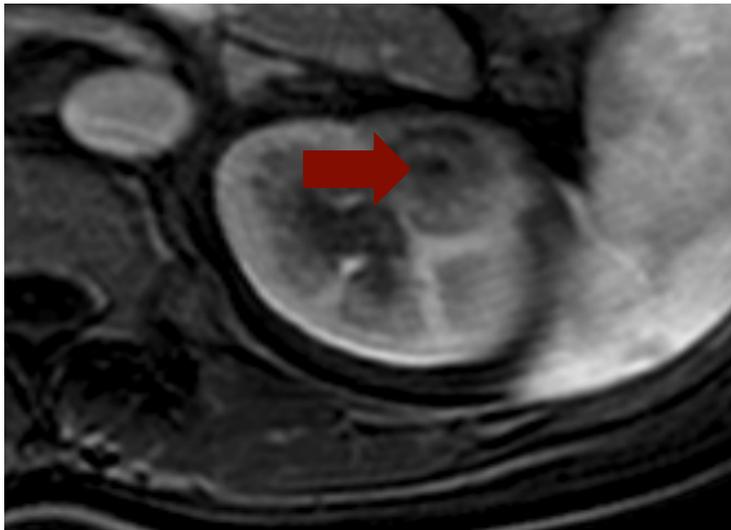
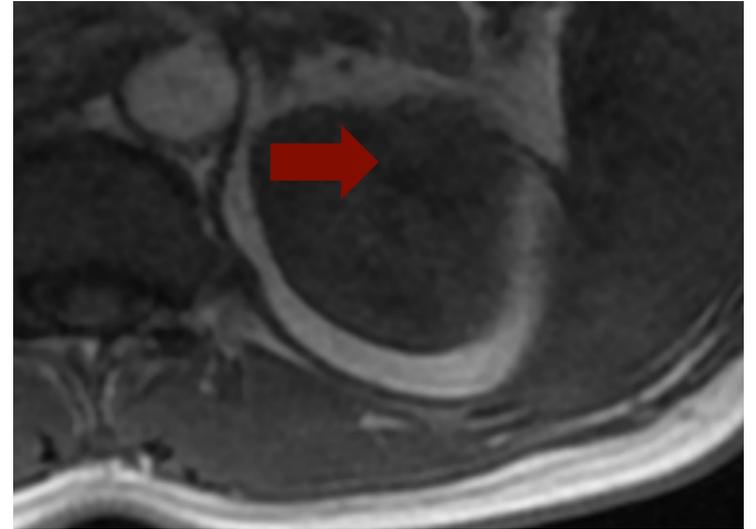
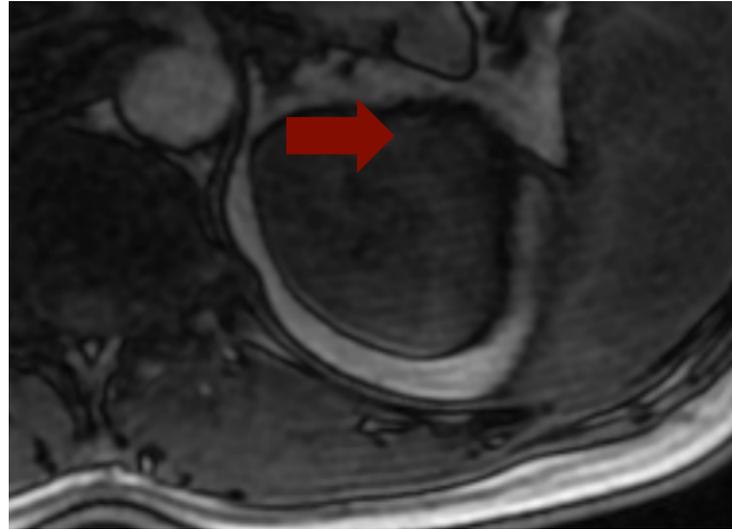
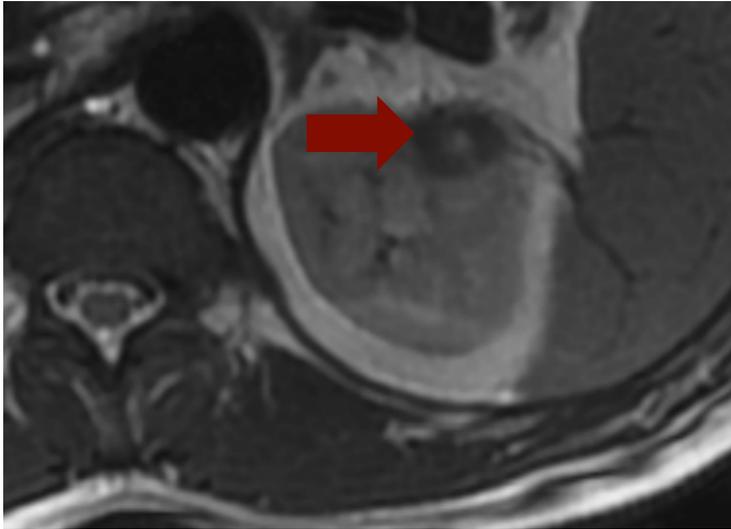
➤ RM

- T1: spesso eterogeneo a causa di necrosi, emorragia e componenti solide
- T2: iso-iperintenso
- T1 C+ (Gd): spesso mostra un precoce enhancement arterioso (immagini sottratte obbligatorie)



CASO clinico: RCC

Donna, 44 anni



CARCINOMA PAPILLARE

- Circa il 15% dei carcinoma renali (2° più comune dopo RCC), in aumento a causa dell'imaging
- Più frequente negli uomini
- Raramente ereditaria, mostra una debole correlazione con l'obesità

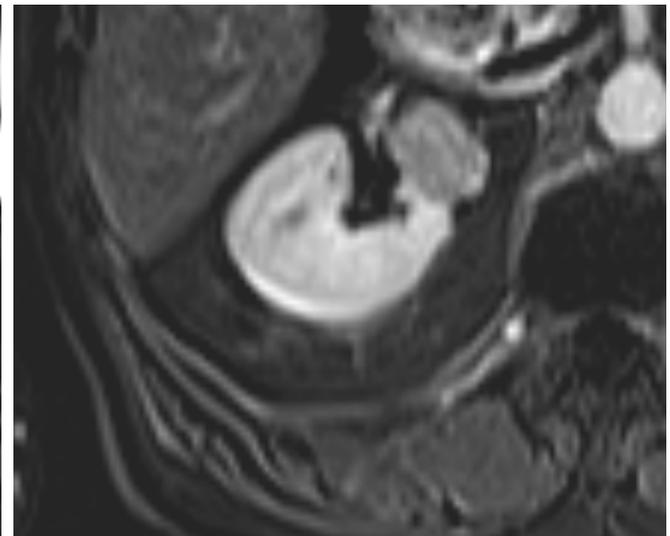
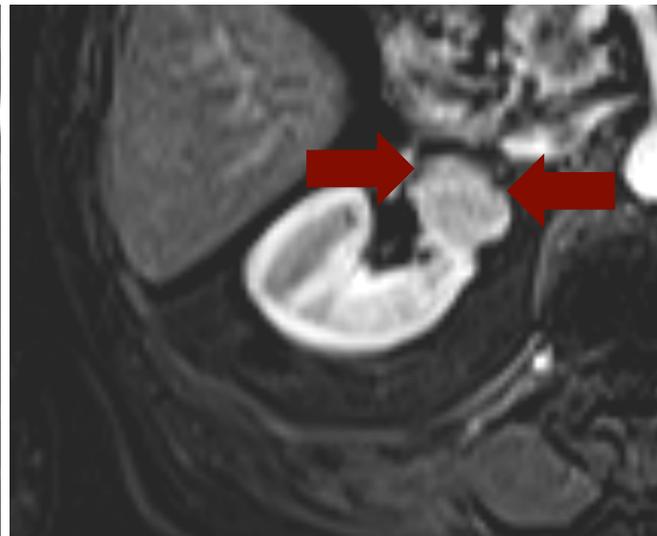
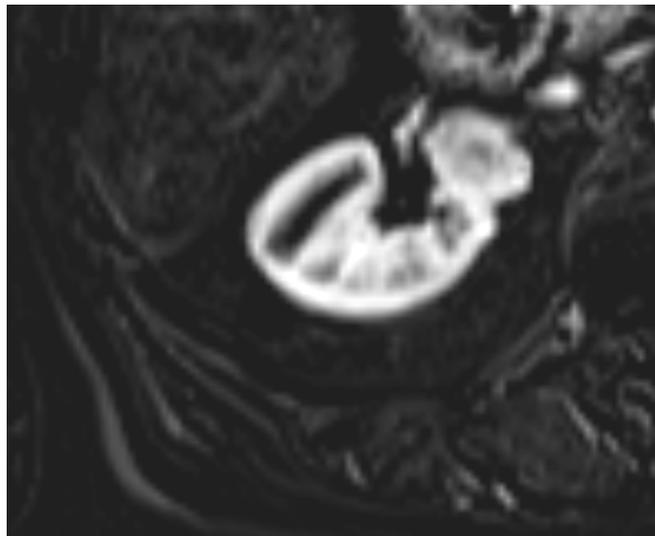
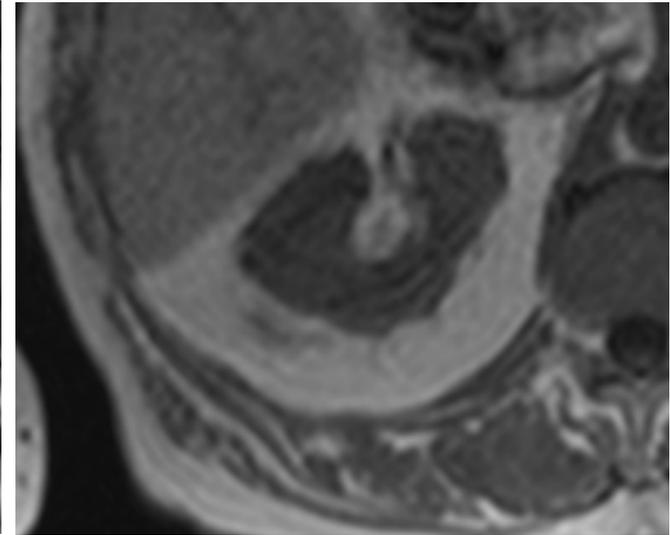
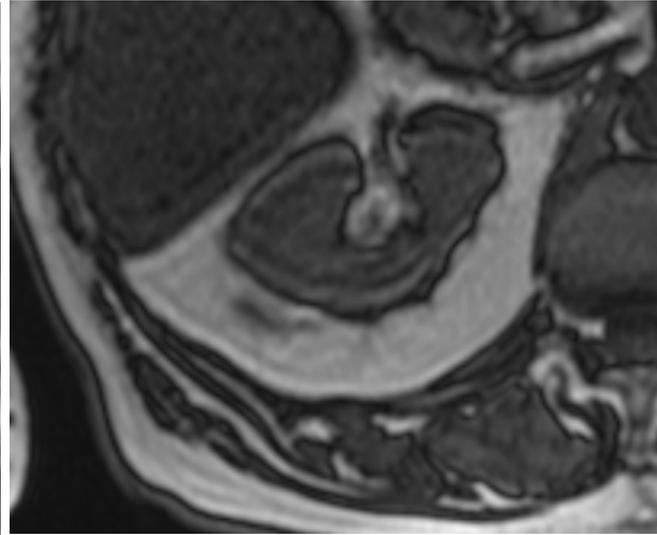
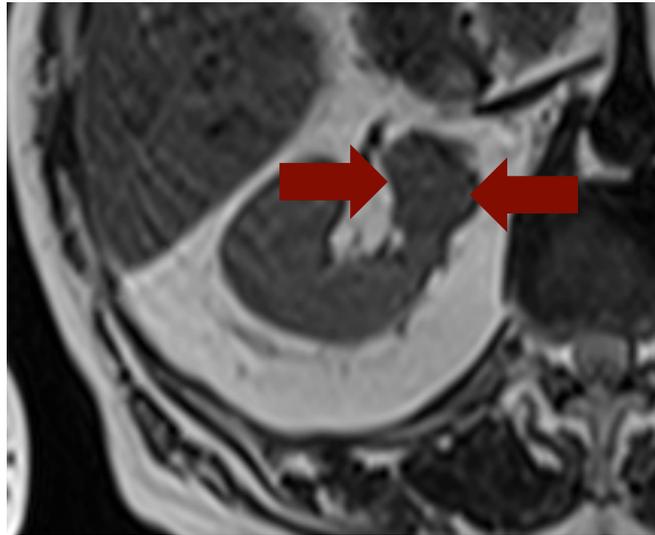
Imaging diagnostico:

- **US:** non è un metodo fattibile a causa della sua eterogeneità
- **TC:** massa solida eterogenea (possono essere presenti calcificazioni) con minore enhancement rispetto alla corticale renale (e cRCC) nella fase cortico-midollare. Mostra un progressivo enhancement in fase escretoria (ipovascolare per la componente fibrosa).
- **RM:** ipointenso in immagini T1 e **T2** pesate. Frequentemente presenta una pseudo-capsula ipointensa. Le immagini di perfusione sottratte sono cruciali per differenziare pRCC da alcuni tipi di cisti emorragiche.



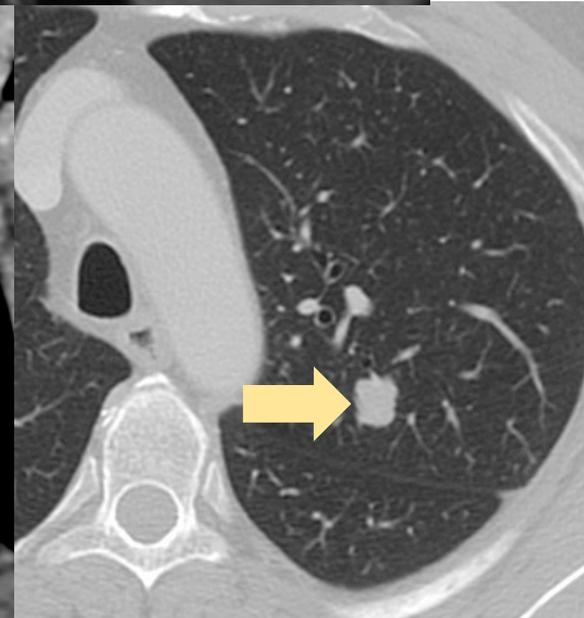
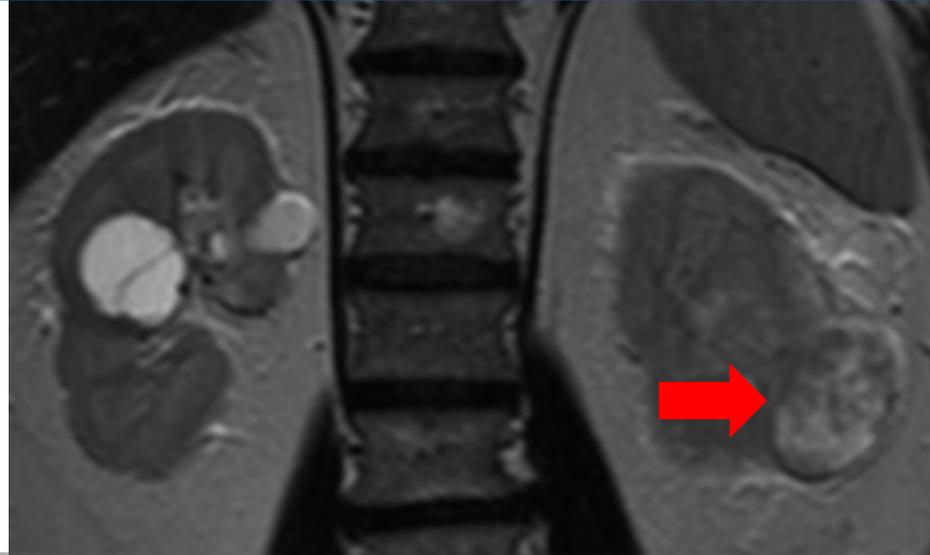
CASO esempio: RCC (Carcinoma Papillare)

Uomo, 81 anni



TC PER LA STADIAZIONE

- Rene contralaterale
- Estensione
- Coinvolgimento vascolare
- Invasione surrenale
- Metastasi polmonari
- Linfonodi



EAU GUIDELINES

VALUTAZIONE PRE-OPERATORIA DELLA TC

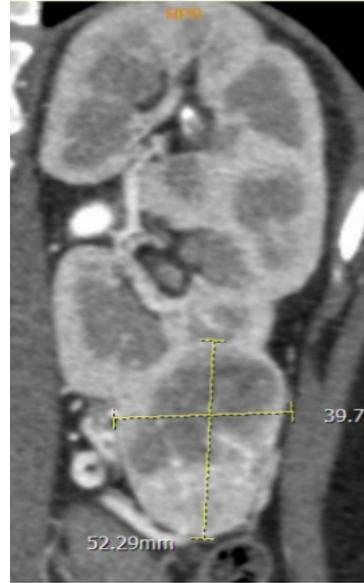


Preservazione della funzione renale
(Nephron-sparing)



- Orientamento
- Posizione e lunghezza dell'arteria
- Posizione della vena
- Aterosclerosi

Cosa deve sapere l'urologo



Lato (D/S) + mmT (tumor) + S (segmento) + % E (pattern di crescita esofitica), mmCS o iCS o dCS (relazione con il sistema collettore) e FA (feeding arteries – arterie afferenti)

Formula:

(52 x 40) mmT, XI+IXS, 85% E, 15 mmCS, 11 –1 AA



EMATURIA MACROSCOPICA: DIAGNOSI DIFFERENZIALE

- **Urolitiasi**
- **Masse renali**
- **Carcinoma a Cellule di Transizione (TCC)**
- **Infezioni del Tratto Urinario (UTI)**
- **Vescica**



- **Iperplasia Prostatica Benigna**
- **Carcinoma Prostatico**

CARCINOMA A CELLULE DI TRANSIZIONE

- Il Carcinoma a Cellule di Transizione (TCC) è di comune riscontro nella vescica urinaria e di solito viene diagnosticato in cistoscopia.
- **Il 5% dei tumori uroteliali deriva dall'uretere o dalla pelvi renale o dai calici**, rappresentando circa il 10% delle neoplasie del tratto superiore. I pazienti con TCC in genere presentano **ematuria**, che può essere franca o microscopica. Fino a un terzo dei pazienti presenta dolore al fianco o coliche renali acute, sintomi più tipicamente associati a calcoli.
- Il TCC renale si presenta più frequentemente nella parte extrarenale della pelvi, seguito dalla regione infundibulo-caliceale



CARCINOMA A CELLULE DI TRANSIZIONE

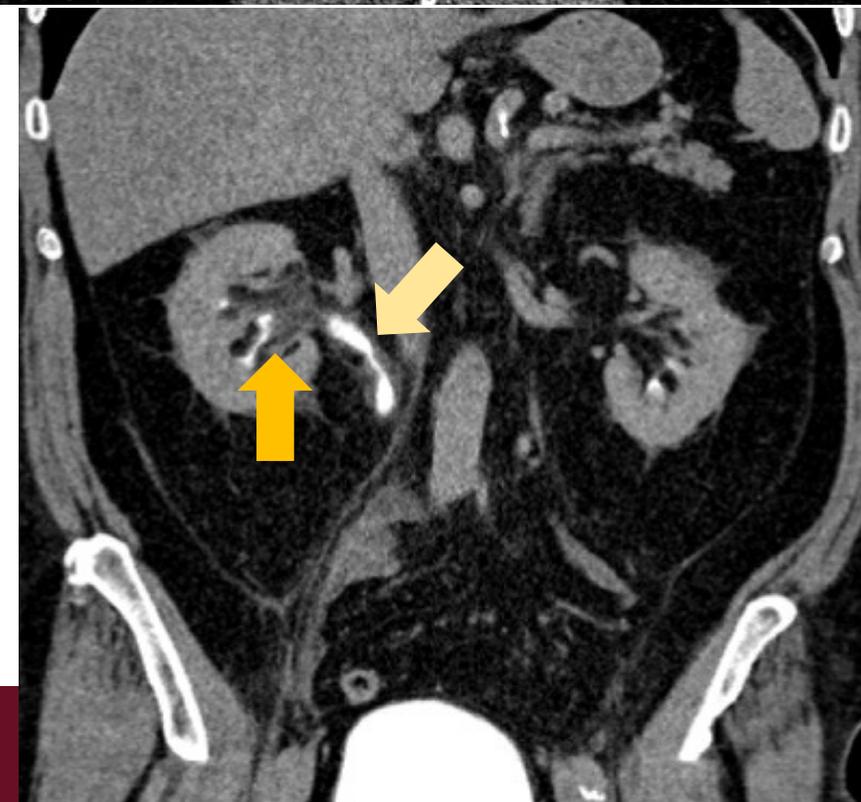
➤ Semeiotica

- **US:** esame di I livello nel paziente ematurico. Non caratterizza le masse renali
- **TC:**
 - **Senza contrasto:** il TCC è tipicamente iperdenso (5–30 HU) rispetto ad urine e parenchima renale ma iporipetto ad altri difetti di riempimento pelvico come i coaguli (40–80 HU) o i calcoli (>100 HU)
 - **Post-contrasto:** il TCC può presentare precoce enhancement, tuttavia ridotto rispetto al RCC



CARCINOMA A CELLULE DI TRANSIZIONE

- **TC:**
 - Fase arteriosa:** precoce enhancement
 - Fase escretoria:** il TCC è tipicamente visto come un difetto di riempimento sessile, che si espande centrifugamente comprimendo il grasso peri-renale. Può determinare irregolarità peri-caliceali, ispessimento murale focale o diffuso, oncocalici e calici focalmente ostruiti.



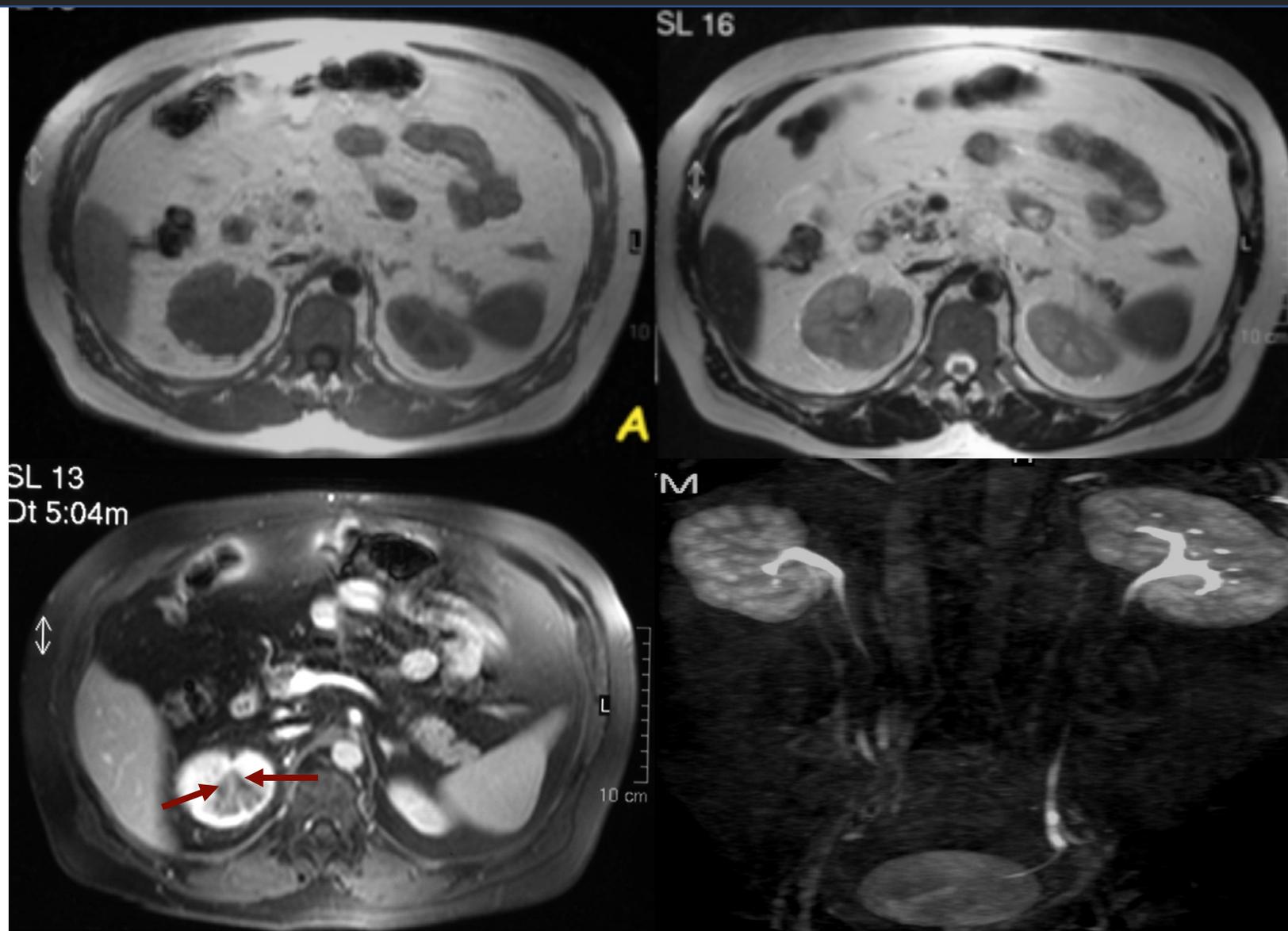
CARCINOMA A CELLULE DI TRANSIZIONE

- **RM:**
 - Il TCC ha un'intensità di segnale ridotta rispetto all'urina nelle immagini T2 pesate, permettendo una buona evidenza del tumore nel sistema collettore dilatato
 - Quasi isointenso al parenchima renale su immagini T1 e T2 pesate.
Sebbene il TCC sia un **tumore ipovascolare, presenta un moderato enhancement** post-gadolinio, anche se minore rispetto al parenchima renale
 - L'imaging post-contrastografico può essere eseguito utilizzando sequenze 3D (Uro-RM) per consentire la valutazione dinamico-funzionale del rene.

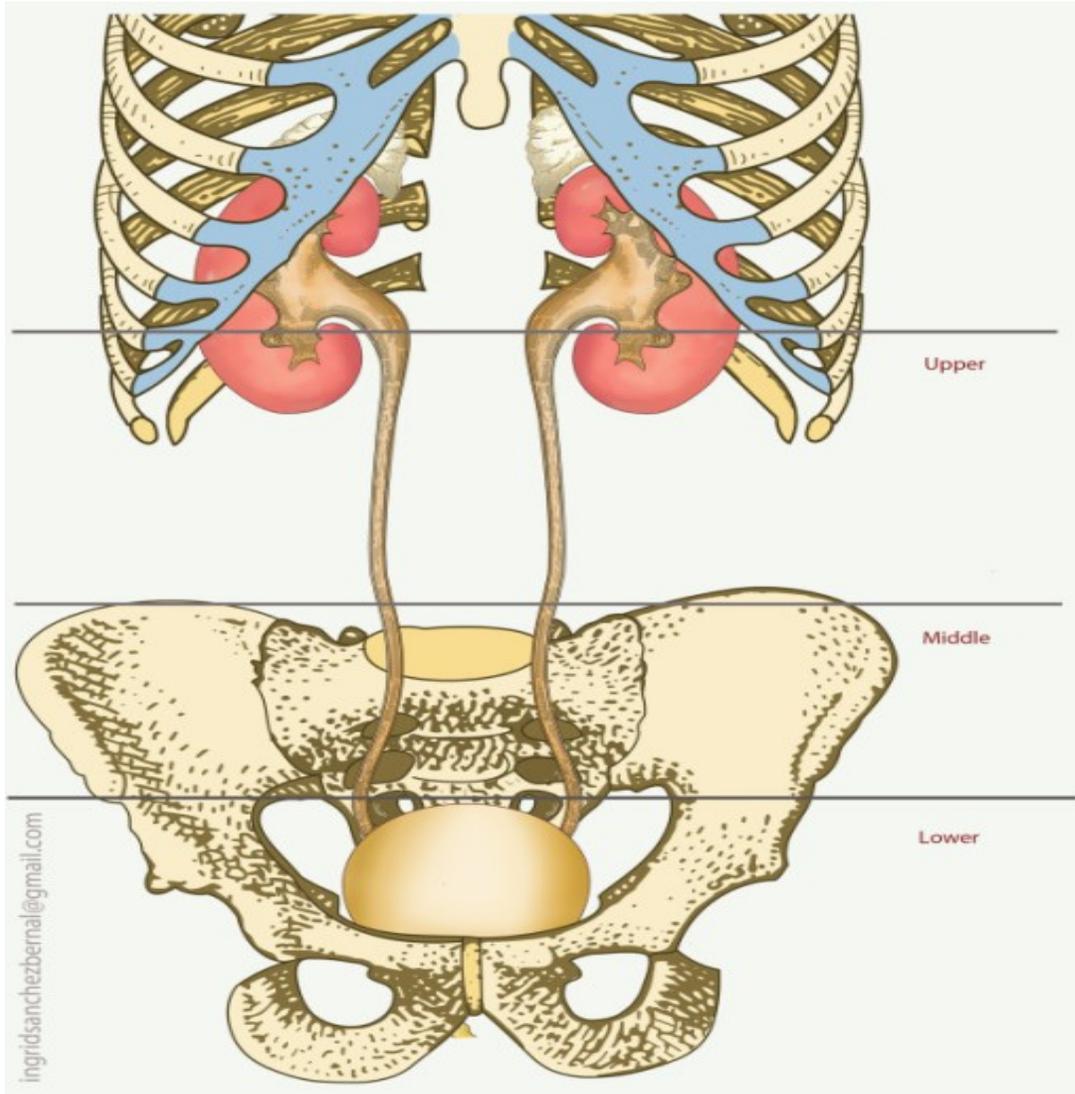


CARCINOMA A CELLULE DI TRANSIZIONE

- Vegetazioni o ispessimento delle pareti
- Fasi arteriose ed escretorie e urografia RM (folding fan)



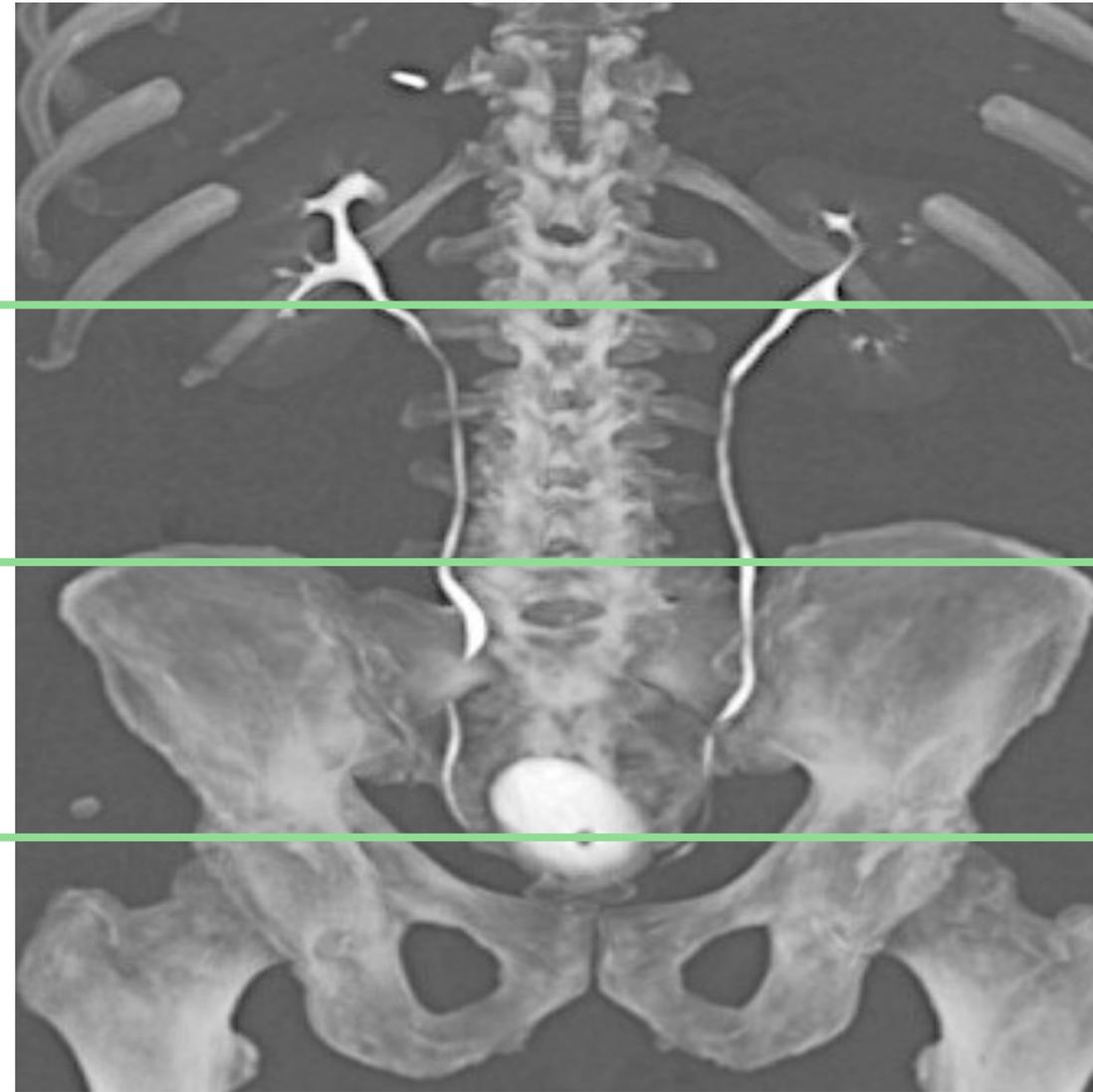
URETERI



**Sezione
Addominale**

**Sezione
Pelvica**

**Sezione
Intramurale**



TCC dell'URETERE

- I TCC dell'uretere non sono comuni rispetto agli altri tumori del tratto urinario ma sono comunque i **tumori primitivi dell'uretere più frequenti**.
- La presentazione clinica è relativamente non specifica, più frequentemente costituita da **ematuria e/o dolore al fianco a causa di idronefrosi ostruttiva**. I coaguli possono causare coliche renali e mimare ureterolitiasi.
- L' **uretere distale** è più frequentemente affetto, presumibilmente a causa di una maggiore stasi:
 - Terzo prossimale: 3%
 - Terzo medio: 24%
 - Terzo distale: 73%
- Nel 2-5% dei pazienti si riscontrano tumori bilateralmente.



TCC dell'URETERE

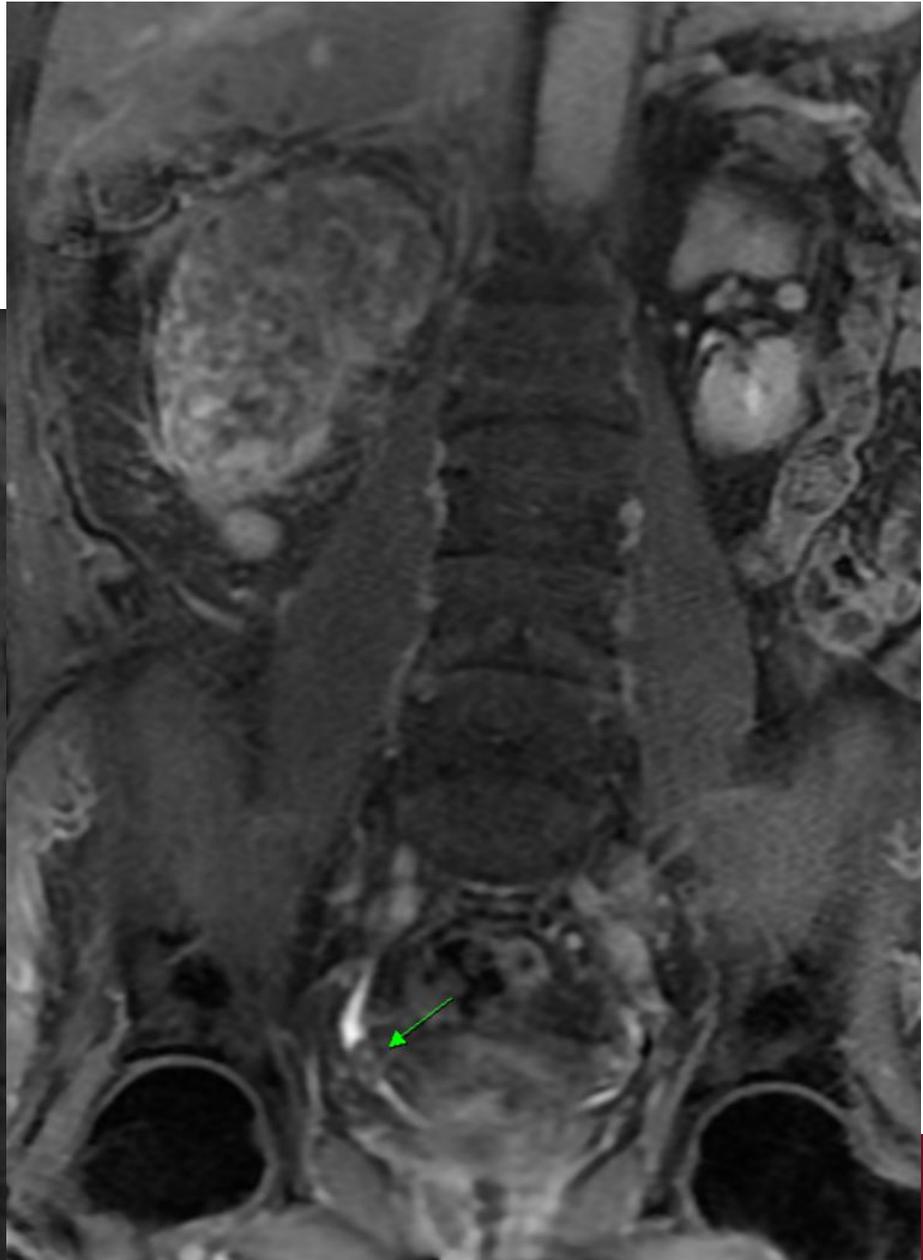
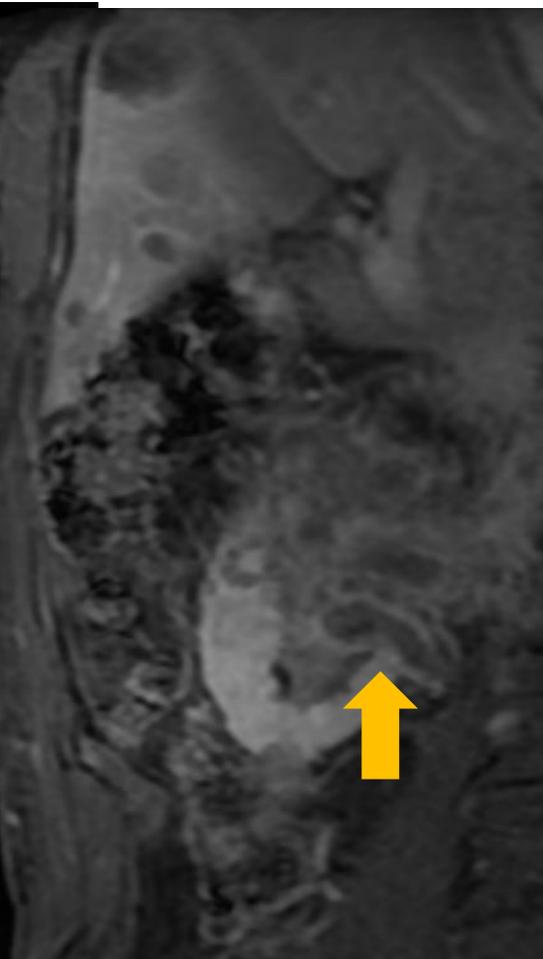
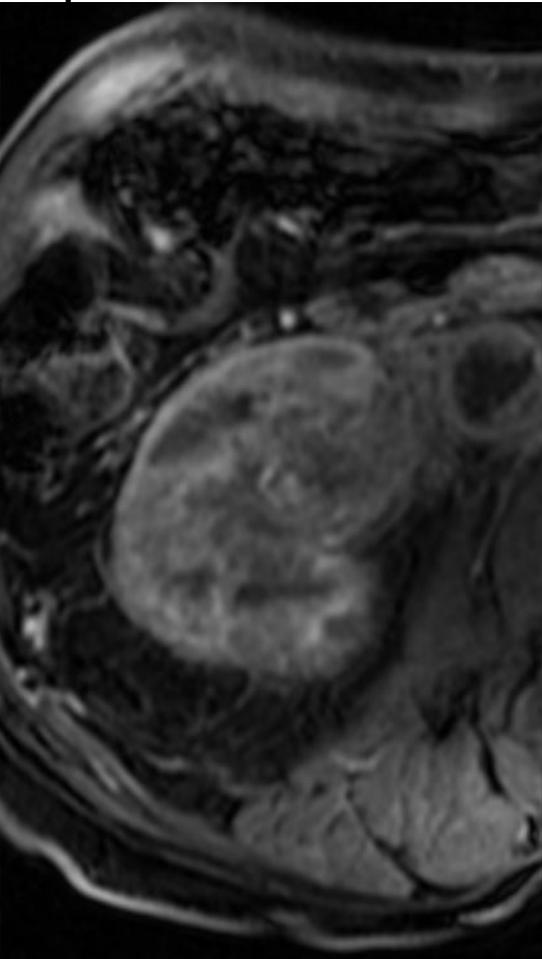
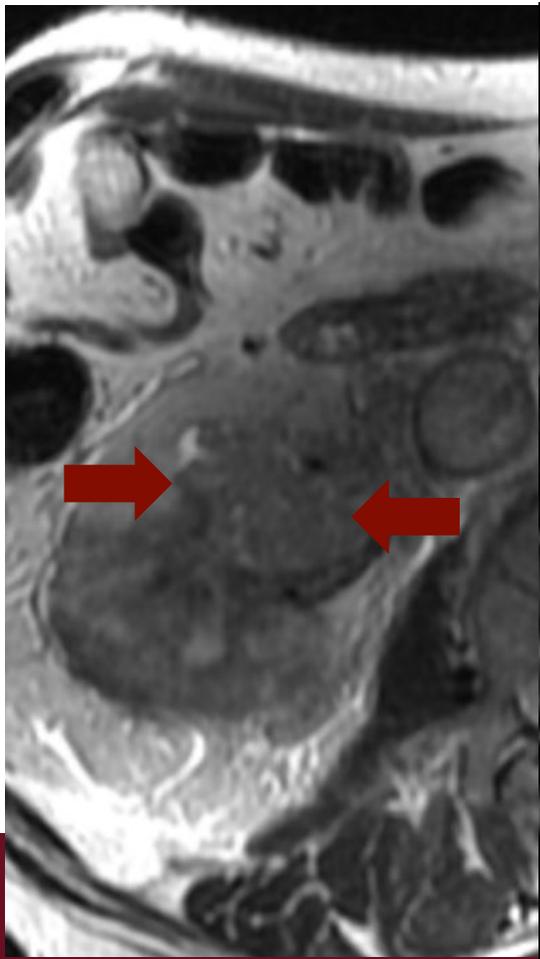
Semeiotica

- **US: ruolo secondario** nella diagnosi del TCC dell'uretere, anche se può suggerire la diagnosi mostrando l'idronefrosi.
- **Uro-TC** ha in gran parte sostituito l'urografia tradizionale ed è imaging migliore per diagnosi e stadiazione.
 - Senza contrasto: scarsa resa diagnostica
 - Fase arteriosa: significativo enhancement dopo mdc
 - Fase escretoria: è l'acquisizione più importante, il TCC è visto come un difetto di riempimento focale
 - Occasionalmente l'ispessimento circonferenziale della parete ureterale deriva da infiltrazioni diffuse e può avere un **aspetto a torso di mela**.



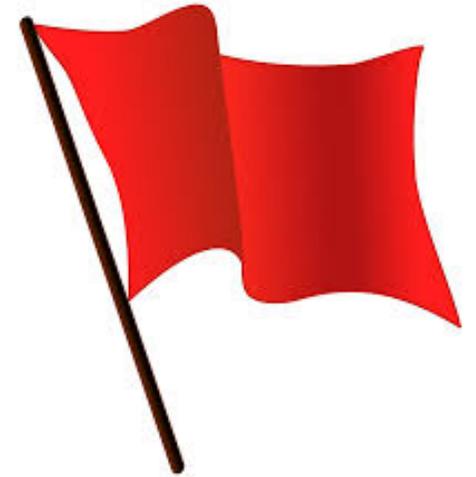
TCC dell'URETERE

- **RM:**
 - Il TCC è quasi isointenso al parenchima renale nelle immagini T1- e T2- pesate.
 - Il TCC è un tumore ipovascolare



EMATURIA MACROSCOPICA: DIAGNOSI DIFFERENZIALE

- **Urolitiasi**
- **Masse renali**
- **Carcinoma a Cellule di Transizione (TCC)**
- **Infezioni del tratto urinario (UTI)**
- **Vescica**



- **Iperplasia Prostatica Benigna**
- **Carcinoma Prostatico**

PIELONEFRITE ACUTA

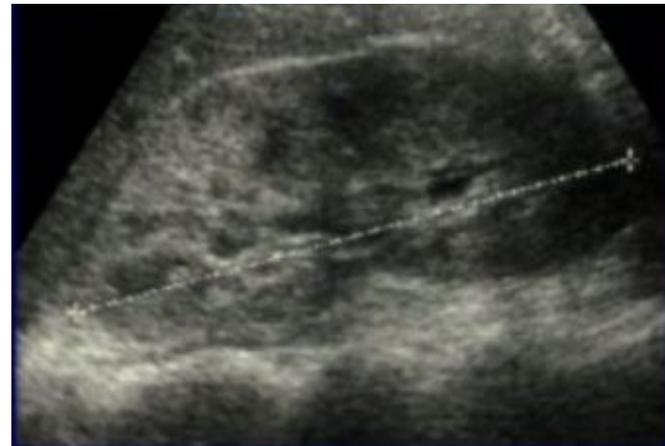
- L'Imaging per UTI **non complicate** così come per cistiti acute e pielonefriti **non è necessario**.
- L'Imaging per pielonefriti **complicate è necessario per escludere complicanze urgenti**
 - **US** come prima linea
 - **TC con mdc** in paziente febbrile >72h di trattamento.

PIELONEFRITI ACUTE

- **US:** identificazione anomalie solo nel 25% dei casi. Le caratteristiche possibili includono:
 - aree ridotte della vascolarizzazione corticale utilizzando il power Doppler
 - bolle di gas (pielonefrite enfisematosa)
 - ecogenicità alterata del parenchima renale
 - Regioni ipoecogene focali/segmentali (nell'edema) o regioni iperecogene (in emorragie)



Utile nella valutazione delle complicanze locali come l'idronefrosi, formazione di un ascesso renale, infarto renale, raccolte peri-renali, e quindi può guidare la gestione del pz.

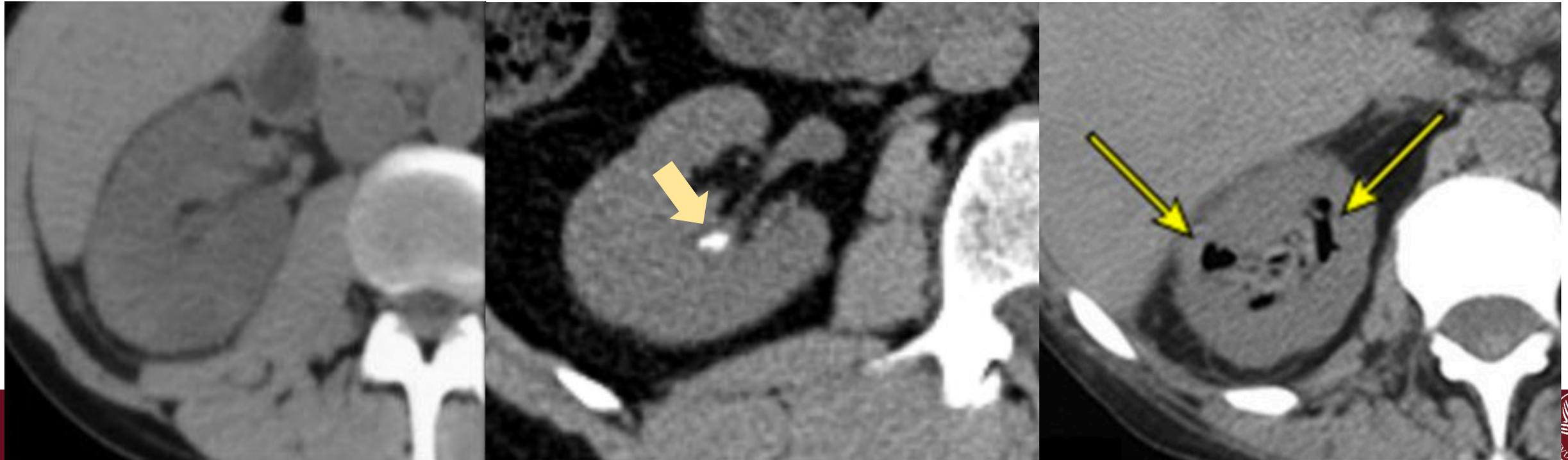


PIELONEFRITI ACUTE

➤ TC:

• Senza contrasto

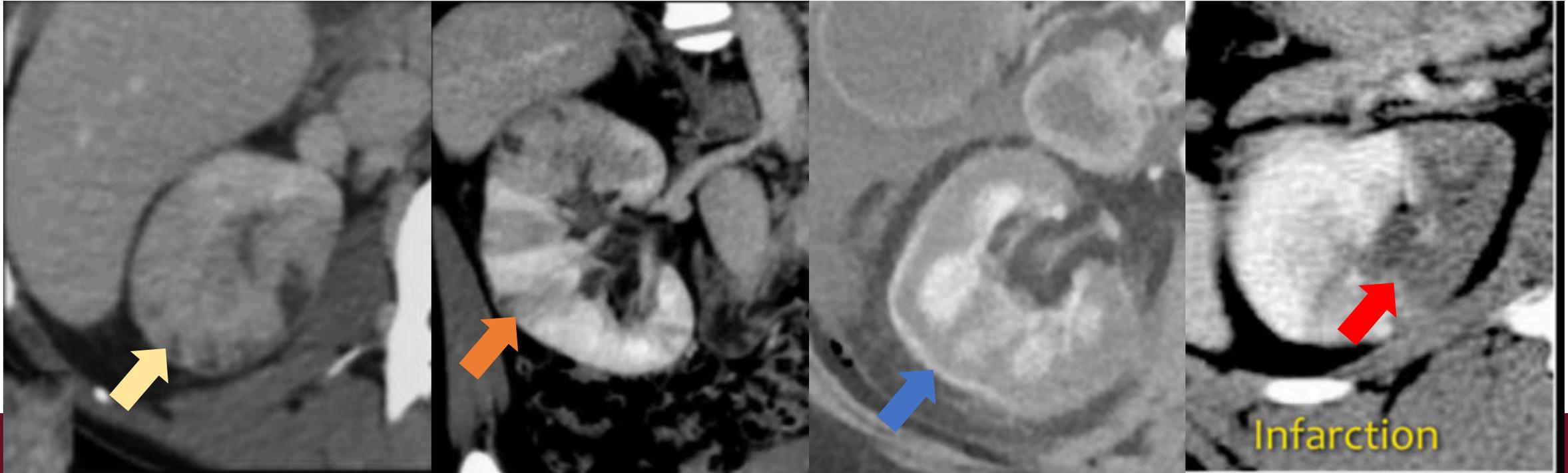
1. Spesso i reni appaiono normali
2. Zone edematose, ad esempio con aspetto rigonfio ed ipodense
3. Possono evidenziarsi calcoli renali o gas all'interno del sistema collettore



PIELONEFRITE ACUTA

- **TC con mdc**

1. Una o più **regioni cuneiformi** appariranno rigonfie e mostreranno ridotto enhancement rispetto alle normali porzioni del rene
2. Anche la periferia della corteccia è coinvolta, utile per distinguere la pieloneforite acuta da un infarto renale (che tende a risparmiare la periferia; il cosiddetto 'rim sign')
3. Durante la fase escretoria, può essere visibile un **nefrogramma striato**



PIELONEFRITE ACUTA

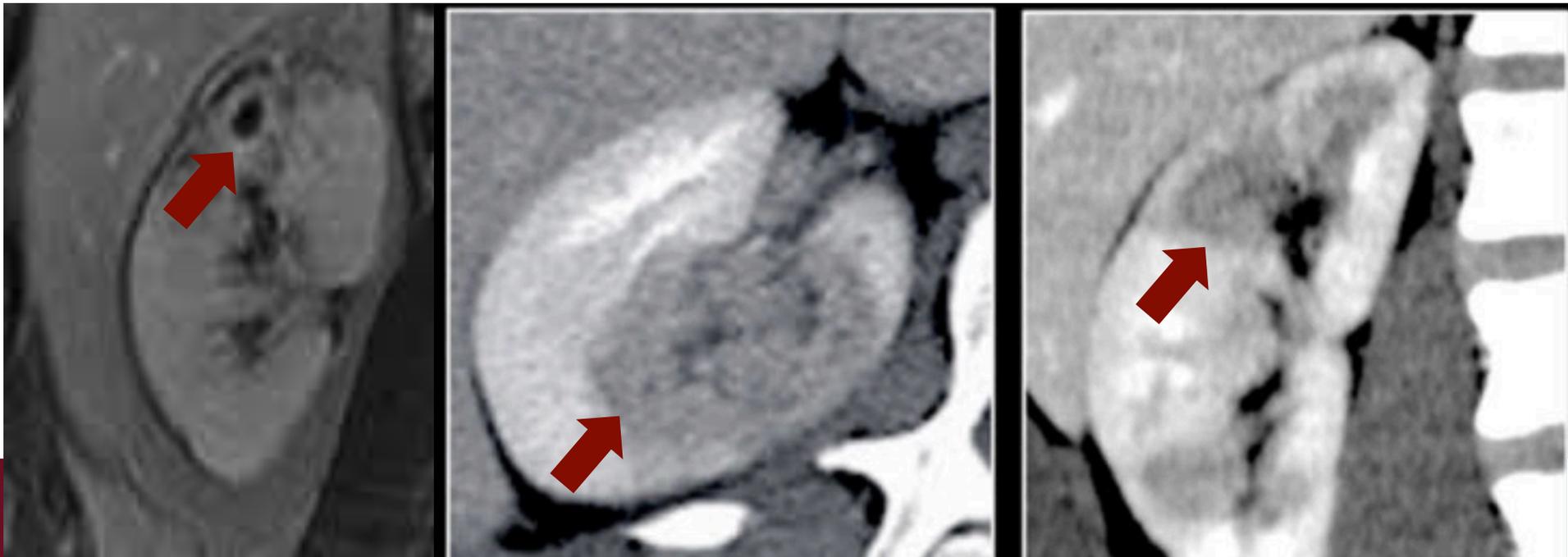
➤ **RM:** di solito riservate alle pazienti in gravidanza, ed i risultati sono simili a quelli TC.

Il rene dimostra regioni a forma di cuneo di segnale alterato:

T1: regione/i colpita/e appaiono ipointensi rispetto al parenchima renale normale

T2: iperintensi rispetto al normale parenchima renale

T1 C+: ridotto enhancement



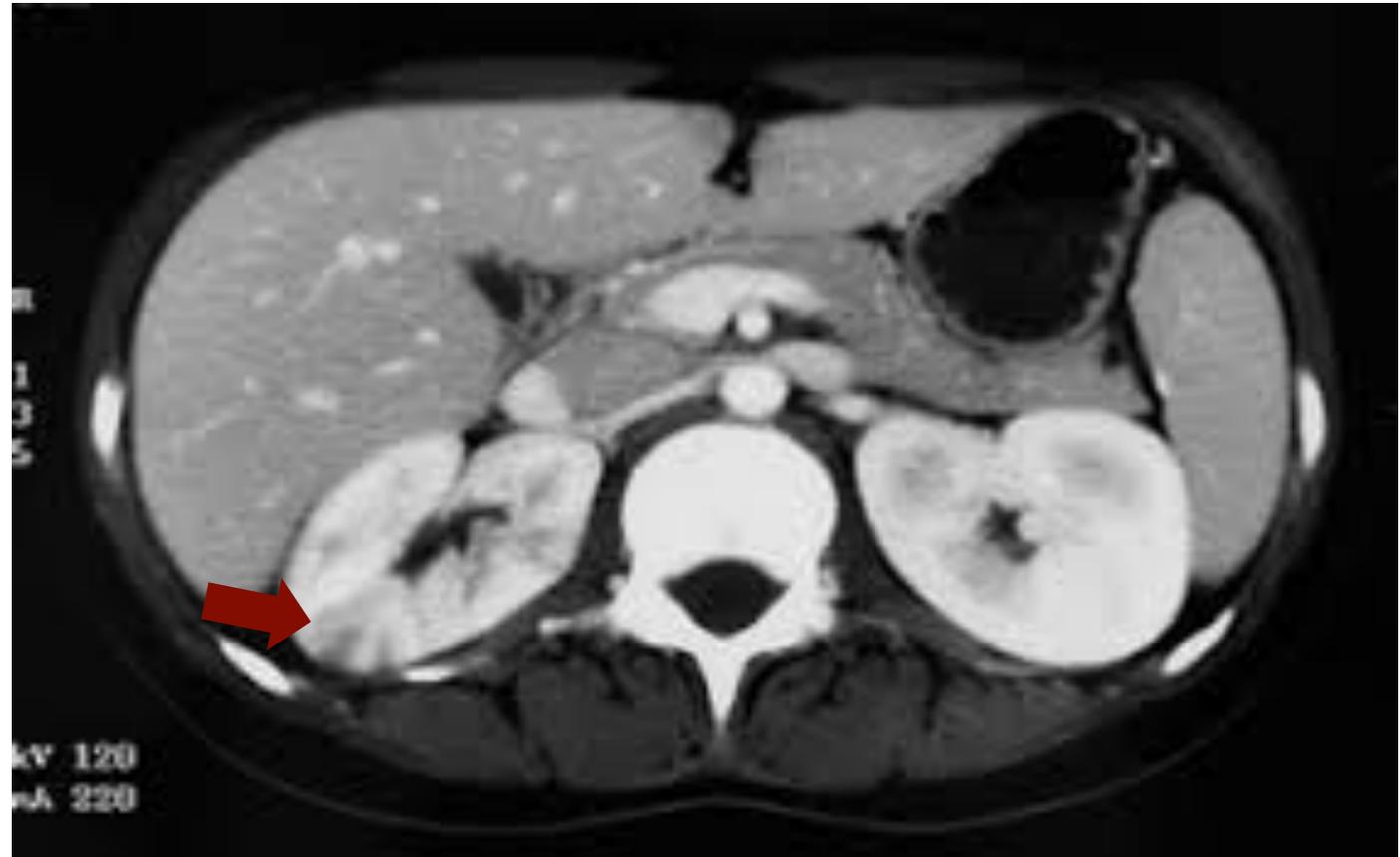
PIELONEFRITE ACUTA

Evoluzione:

»Corticalizzazione della midollare»

(pochi mesi dopo)

Restitutio ad integrum
o atrofia segmentale

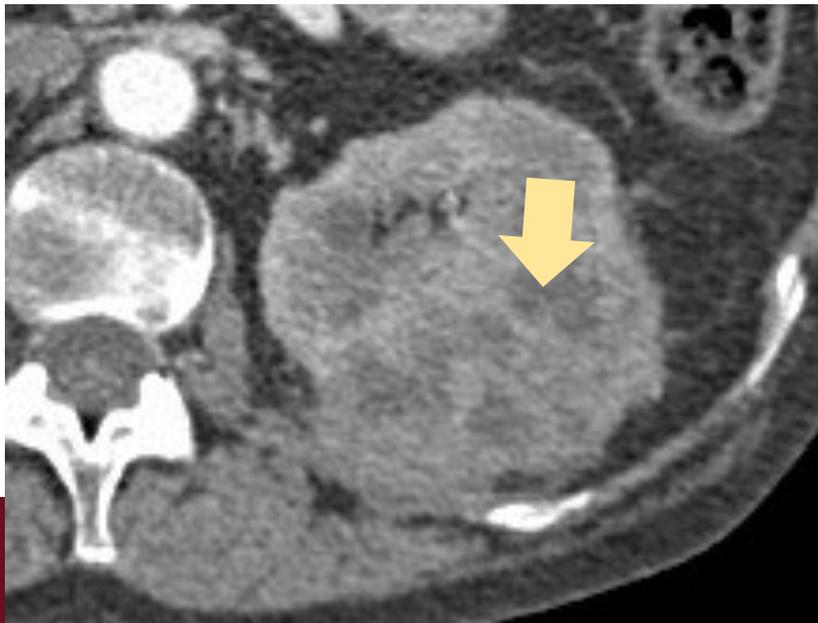


3 mesi dopo

PIELONEFRITE CRONICA

Pielonefrite Xantogranulomatosa

- Una più rara forma di pielonefrite cronica, rappresenta una malattia granulomatosa cronica che porta a perdita di funzionalità del rene.
- **TC per la diagnosi corretta.**
 - Perdita del controllo renale, aumento volumetrico con una pelvi renale paradossalmente contratta.
 - I calici, al contrario, sono dilatati dando un aspetto multiloculato che è stato paragonato all'impronta di un orso (segno della zampa di orso).
 - A volte c'è un'estensione perirenale con ispessimento della fascia di Gerota. Possono esserci calcificazioni.
 - DD: tubercolosi renale; ascesso renale; carcinoma renale (RCC); angiomiolipoma (AML) con grasso minimo



INFEZIONI DEL TRATTO URINARIO

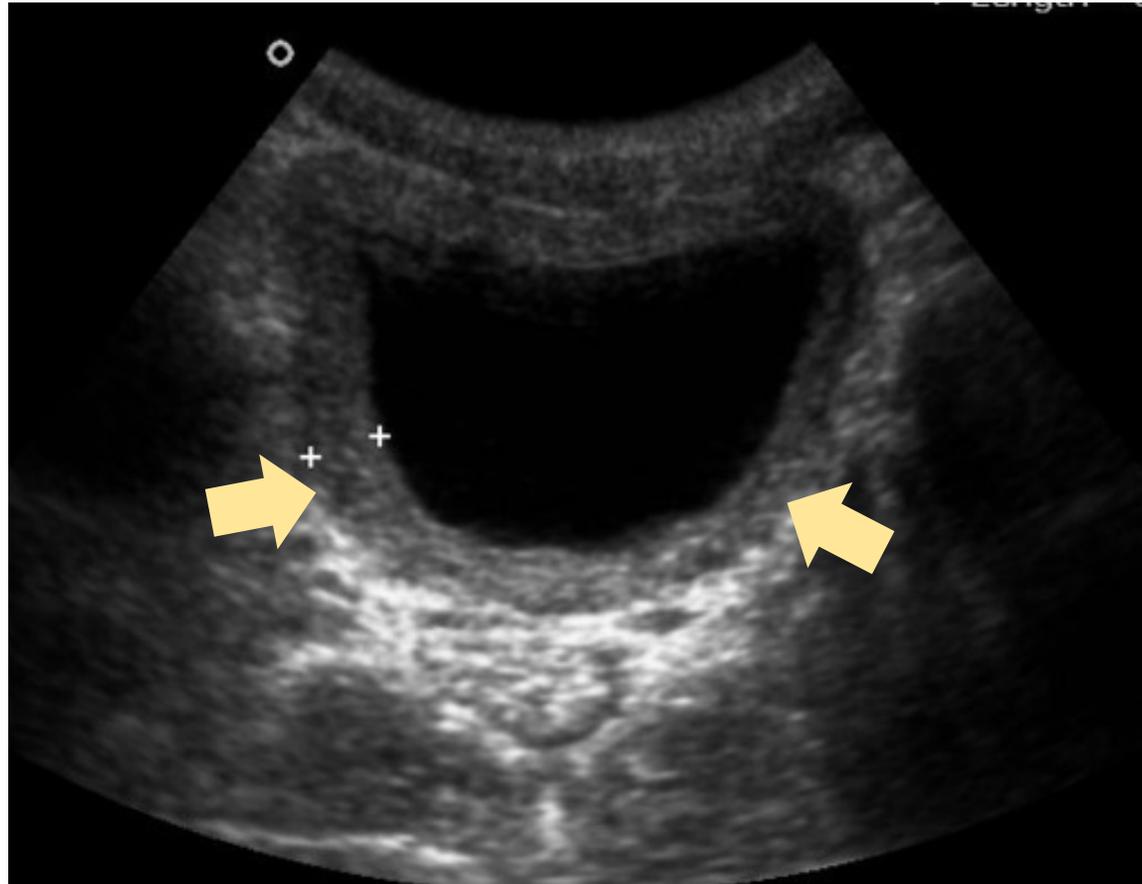
L'Imaging per UTI **non complicate** come per cistiti acute e pielonefriti **non è necessario**.

Classification of UTI	
Uncomplicated UTIs	Acute, sporadic or recurrent lower (uncomplicated cystitis) and/or upper (uncomplicated pyelonephritis) UTI, limited to non-pregnant women with no known relevant anatomical and functional abnormalities within the urinary tract or comorbidities.
Complicated UTIs	All UTIs which are not defined as uncomplicated. Meaning in a narrower sense UTIs in a patient with an increased chance of a complicated course: i.e. all men, pregnant women, patients with relevant anatomical or functional abnormalities of the urinary tract, indwelling urinary catheters, renal diseases, and/or with other concomitant immunocompromising diseases for example, diabetes.
Recurrent UTIs	Recurrences of uncomplicated and/or complicated UTIs, with a frequency of at least three UTIs/year or two UTIs in the last six months.
Catheter-associated UTIs	Catheter-associated urinary tract infection (CA-UTI) refers to UTIs occurring in a person whose urinary tract is currently catheterised or has had a catheter in place within the past 48 hours.
Urosepsis	Urosepsis is defined as life threatening organ dysfunction caused by a dysregulated host response to infection originating from the urinary tract and/or male genital organs [12].

CISTITI ACUTE

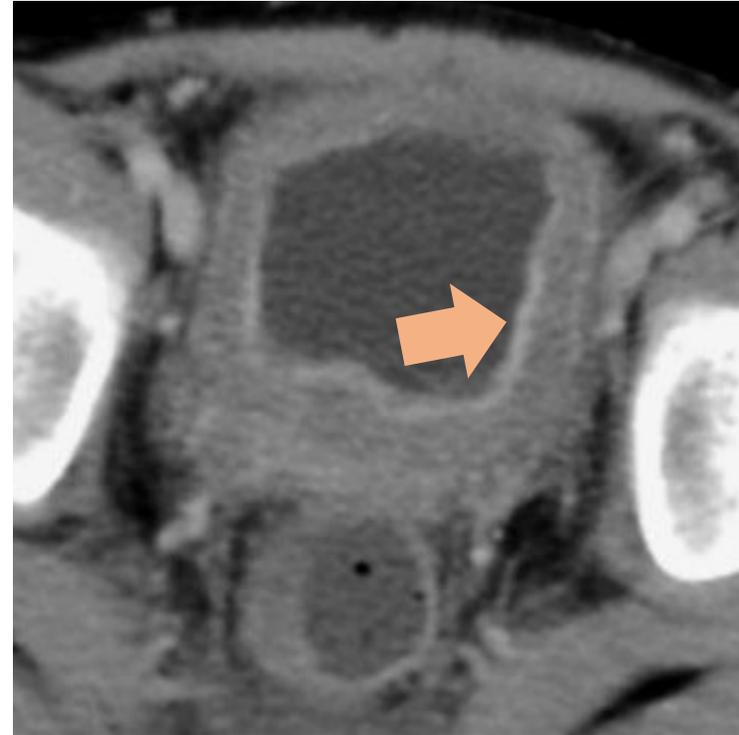
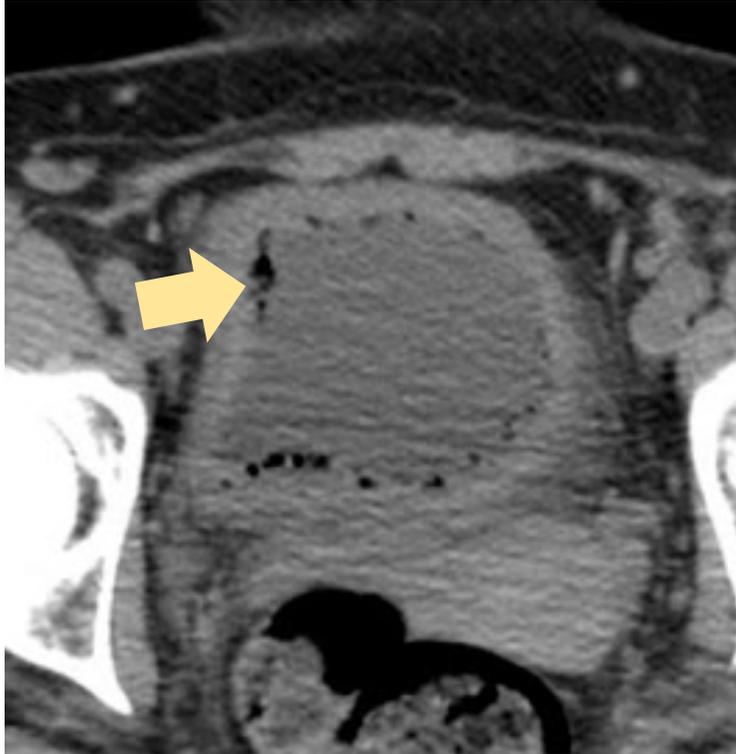
L'imaging non deve essere ritardato nell'UTI ricorrente in casi atipici.

➤ **US:** Ispessimento diffuso della parete della vescica; calcoli



CISTITI ACUTE

- **TC:** diffuso ispessimento delle pareti; calcoli; gas intraluminale (cistite enfisematosa), e ipervascolarizzazione della mucosa interna (infiammazione acuta)



- **RM:** ruolo limitato per la valutazione della cistite acuta, viene utilizzato in gravidanza.

EMATURIA MACROSCOPICA: DIAGNOSI DIFFERENZIALE

- Urolitiasi
- Masse renali
- Carcinoma a Cellule di Transizione (TCC)
- Infezioni del Tratto Urinario (UTI)
- **Vescica**



- Iperplasia Prostatica Benigna
- Carcinoma Prostatico

VESCICA: Ruolo dell'imaging

RX

- La radiografia tradizionale non è una modalità di imaging raccomandata.
- **Litiasi** o aria (in caso di cistite enfisematosa) possono essere caratteristiche incidentali.
- **La cistouretrografia minzionale** può rivelare anomalie all'interno dell'uretra e della vescica e può essere utilizzata nei bambini per rilevare **reflusso vescico-ureterale**.
- **Il Cistogramma** mantiene un ruolo nella valutazione di **rottture traumatiche della vescica**

US

- L'ecografia è uno strumento sicuro e relativamente poco costoso per l'esame della vescica urinaria
- Per un'indagine iniziale in un paziente con un disturbo di svuotamento, una ecografia vescicale dinamica è l'esame di scelta.



VESCICA: Ruolo dell'imaging

TC

- Indicata per urolitiasi ed ematuria.
- La TC valuta la localizzazione dei calcoli con assoluta precisione (ad esempio a livello della giunzione uretero-vesicale), ma anche composizione e fragilità, risultati utili nelle strategie di trattamento
- In caso di ematuria abbondante, si possono differenziare i coaguli ematici intraluminali dai tumori uroteliali.
- Gold standard nella stadiazione N & M del tumore della vescica

RM

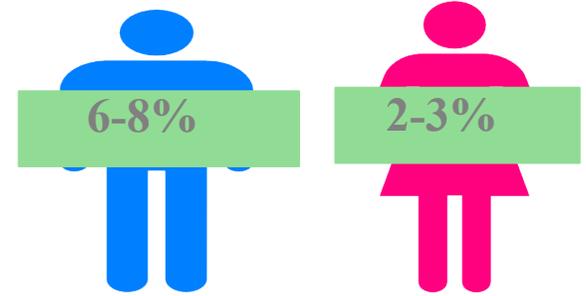
- Stadiazione loco-regionale



Ca della VESCICA: BACKGROUND

➤ Il cancro della Vescica è il **secondo più comune cancro** del tratto urinario

- Neoplasia primitiva più comune della vescica urinaria
- Il TCC è il tumore più comune dell'intero sistema urinario
- 50 volte più comune del TCC della pelvi renale e 100 volte più comune del TCC dell'uretere



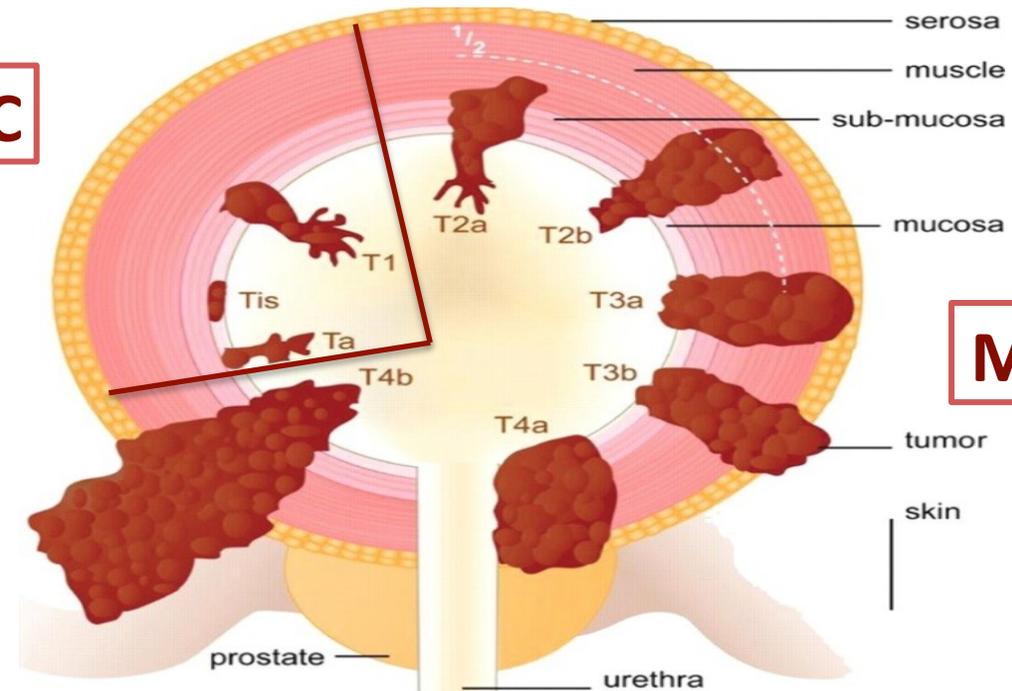
Classificazione

- Non muscolo-invasivo (NMIBC)
- Muscolo-invasivo (MIBC)

Patologia

- Carcinoma a Cellule di Transizione (il più comune)
- Carcinoma squamocellulare (3-8 %)
- Adenocarcinoma (1 %)
- Carcinoma a cellule piccole (estremamente raro)

NMIBC

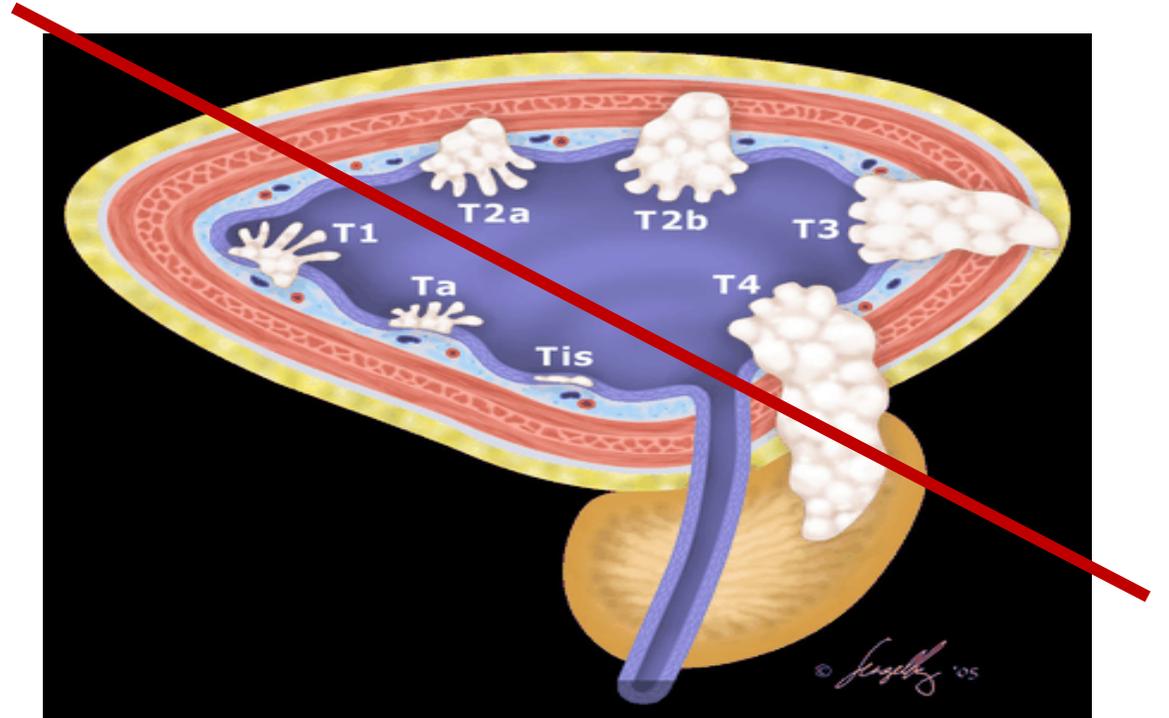


MIBC

Ca della VESCICA: STADIAZIONE TNM

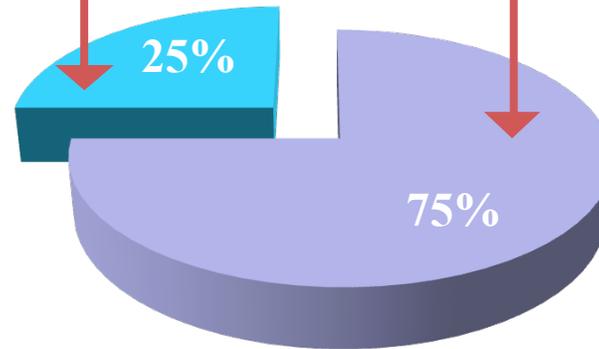
Table 4.1: 2017 TNM classification of urinary bladder cancer

T - Primary tumour	
TX	Primary tumour cannot be assessed
T0	No evidence of primary tumour
Ta	Non-invasive papillary carcinoma
Tis	Carcinoma <i>in situ</i> . 'flat tumour'
T1	Tumour invades subepithelial connective tissue
T2	Tumour invades muscle
T2a	Tumour invades superficial muscle (inner half)
T2b	Tumour invades deep muscle (outer half)
T3	Tumour invades perivesical tissue
T3a	Microscopically
T3b	Macroscopically (extravesical mass)
T4	Tumour invades any of the following: prostate stroma, seminal vesicles, uterus, vagina, pelvic wall, abdominal wall
T4a	Tumour invades prostate stroma, seminal vesicles, uterus or vagina
T4b	Tumour invades pelvic wall or abdominal wall
N - Regional lymph nodes	
NX	Regional lymph nodes cannot be assessed
N0	No regional lymph node metastasis
N1	Metastasis in a single lymph node in the true pelvis (hypogastric, obturator, external iliac, or presacral)
N2	Metastasis in multiple regional lymph nodes in the true pelvis (hypogastric, obturator, external iliac, or presacral)
N3	Metastasis in common iliac lymph node(s)
M - Distant metastasis	
M0	No distant metastasis
M1a	Non-regional lymph nodes
M1b	Other distant metastases



MIBC

NMIBC



T2a
Cistectomia, bladder-sparing o
TURB + RT/CHT

Tis-T1
Resezione endoscopica
+ BCG

T2b-T3-T4
cistectomia +
RT/CHT

PLANNING TERAPEUTICO

NMIBC

- Utilizzo dell' ecografia e/o Uro-TC (CT-IVU) durante il primo work-up in pazienti con ematuria
- Uro-TC in casi selezionati (localizzazione al trigono, tumori multipli o ad alto rischio)

5.9. Summary of evidence and guidelines for the primary assessment of non-muscle-invasive bladder cancer

Summary of evidence	LE
The diagnosis of bladder cancer depends on cystoscopy examination.	1
Urinary cytology has high sensitivity in high-grade tumours including carcinoma <i>in situ</i> .	2b

MIBC

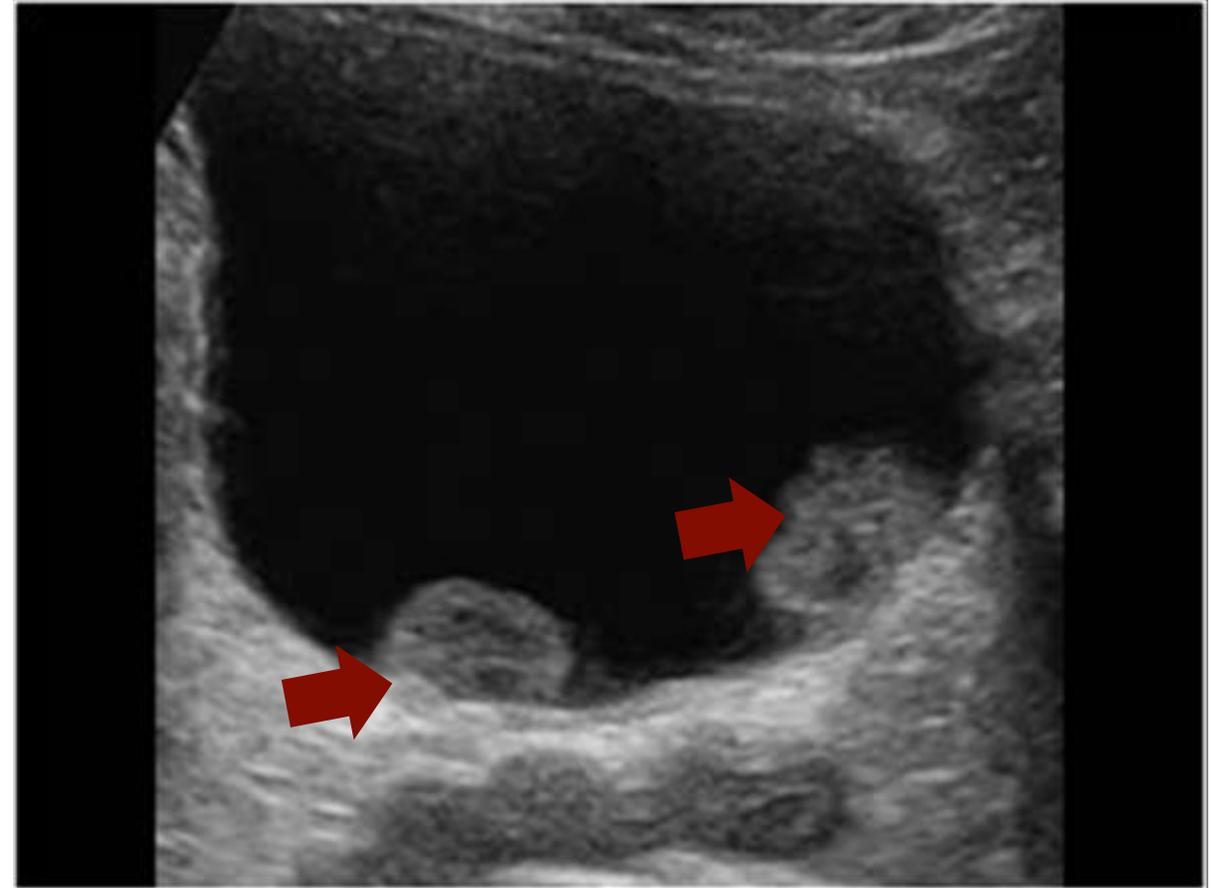
- TC o RM per la stadiazione della malattia localmente avanzata o metastatica in pazienti in cui è indicato il trattamento radicale
- Uro-TC per la valutazione del tratto superiore e per la stadiazione

5.2.6. *Summary of evidence and guidelines for staging in muscle-invasive bladder cancer*

Summary of evidence	LE
Imaging as part of staging in muscle-invasive bladder cancer (MIBC) provides information about prognosis and assists in selection of the most appropriate treatment.	2b
There are currently insufficient data on the use of diffusion-weighted imaging (DWI) and ¹⁸ F-fluorodeoxyglucose-positron emission tomography/computed tomography (FDG-PET/CT) in MIBC to allow for a recommendation to be made.	
The diagnosis of upper tract urothelial carcinoma depends on CT urography and ureteroscopy.	2

Semeiotica

- **US:** ha un **ruolo limitato** nella diagnosi o nella stadiazione dei TCC del tratto urinario in generale.
- È possibile vedere masse o ispessimenti focali della parete che devono essere ulteriormente approfonditi



Ca della VESCICA

Semeiotica

TC :

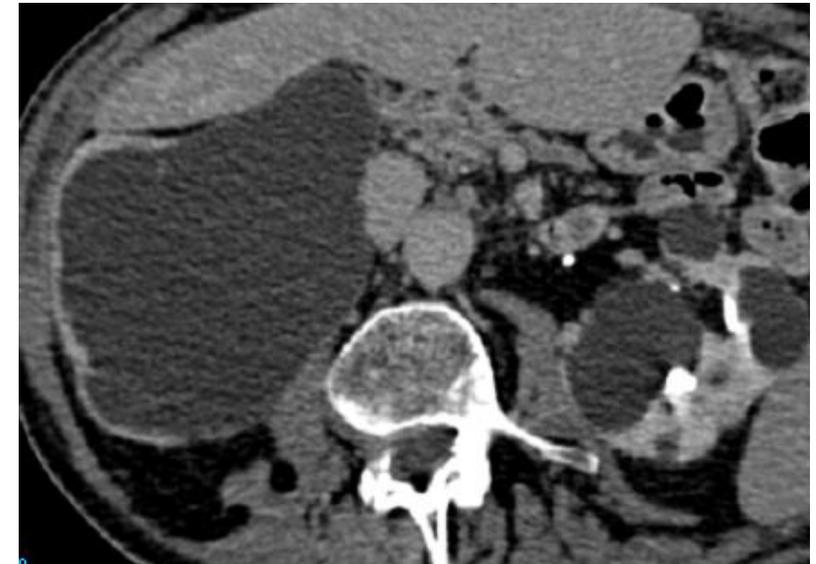
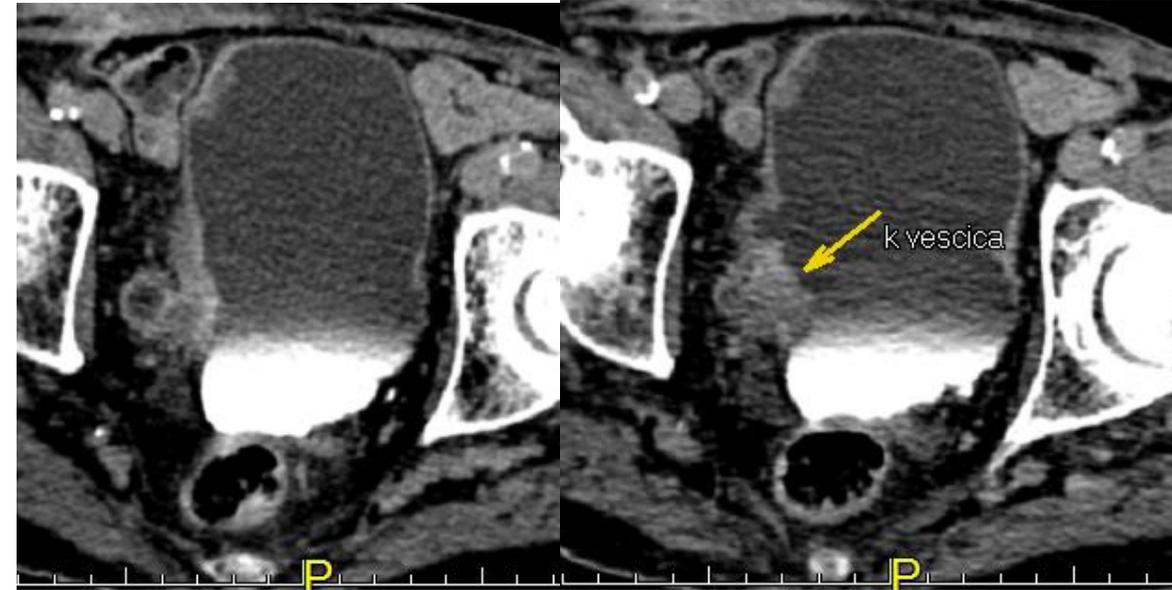
- No distinzione tra T1, T2 e T3a
- In grado di distinguere T3b e T4

Uro-TC:

- Valutazione di TCC sincroni della pelvi renale e/o degli ureteri

Reperti TC:

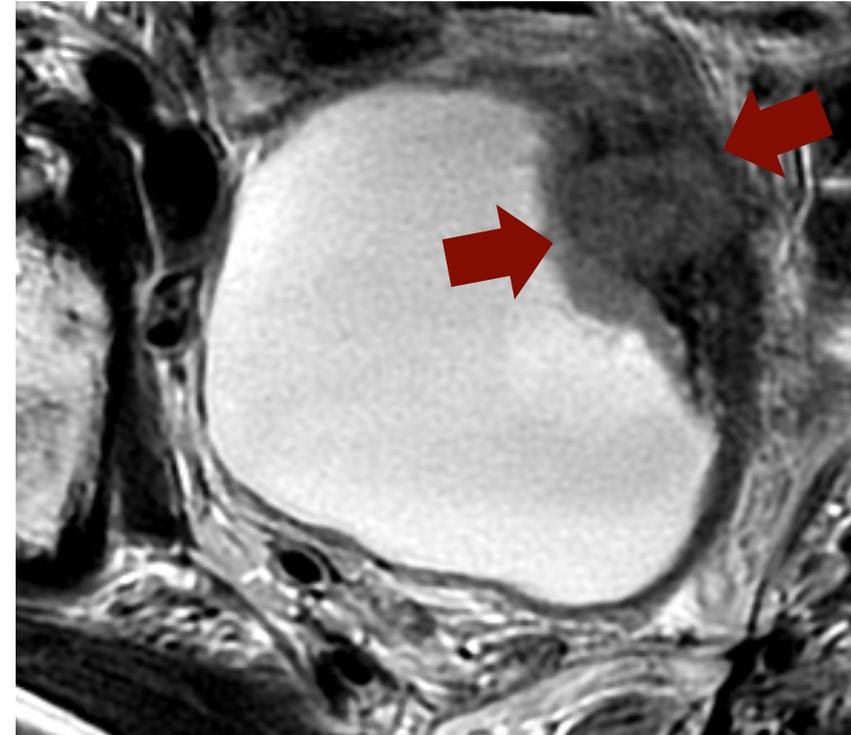
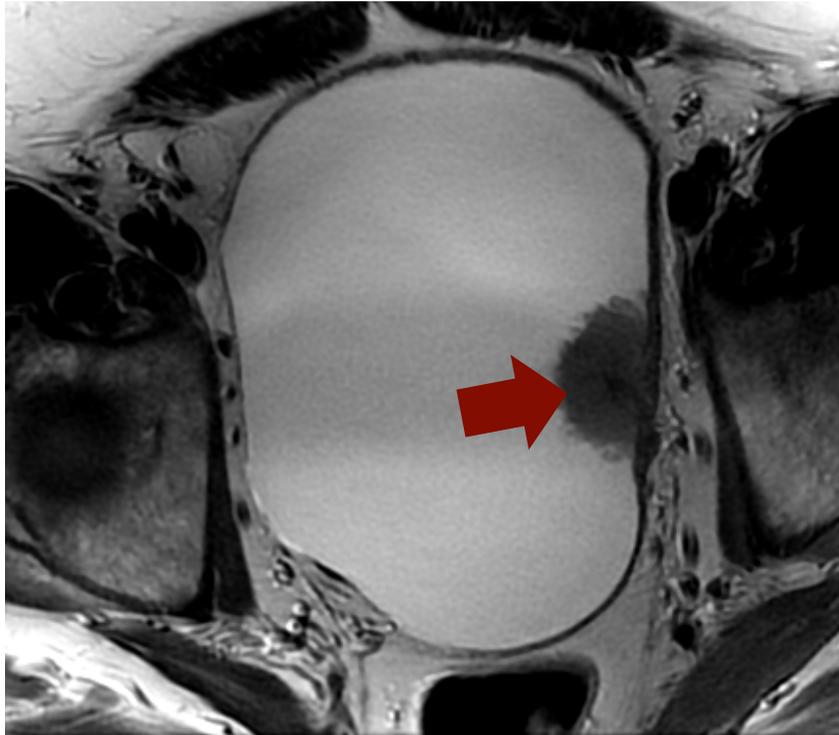
- Ispessimento asimmetrico della parete della vescica
- Masse endoluminali
- Estensione nei tessuti adiacenti



Ca della VESCICA

RM

- Stadiazione locale del tumore
- In grado di distinguere lo stadio T1 dal T2 e T2 dai >T3b
- Immagini Multiplanari ed alta risoluzione spaziale e di contrasto nelle morfologiche T2WI
- Valore aggiuntivo di Sequenze funzionali comeDWI e DCE

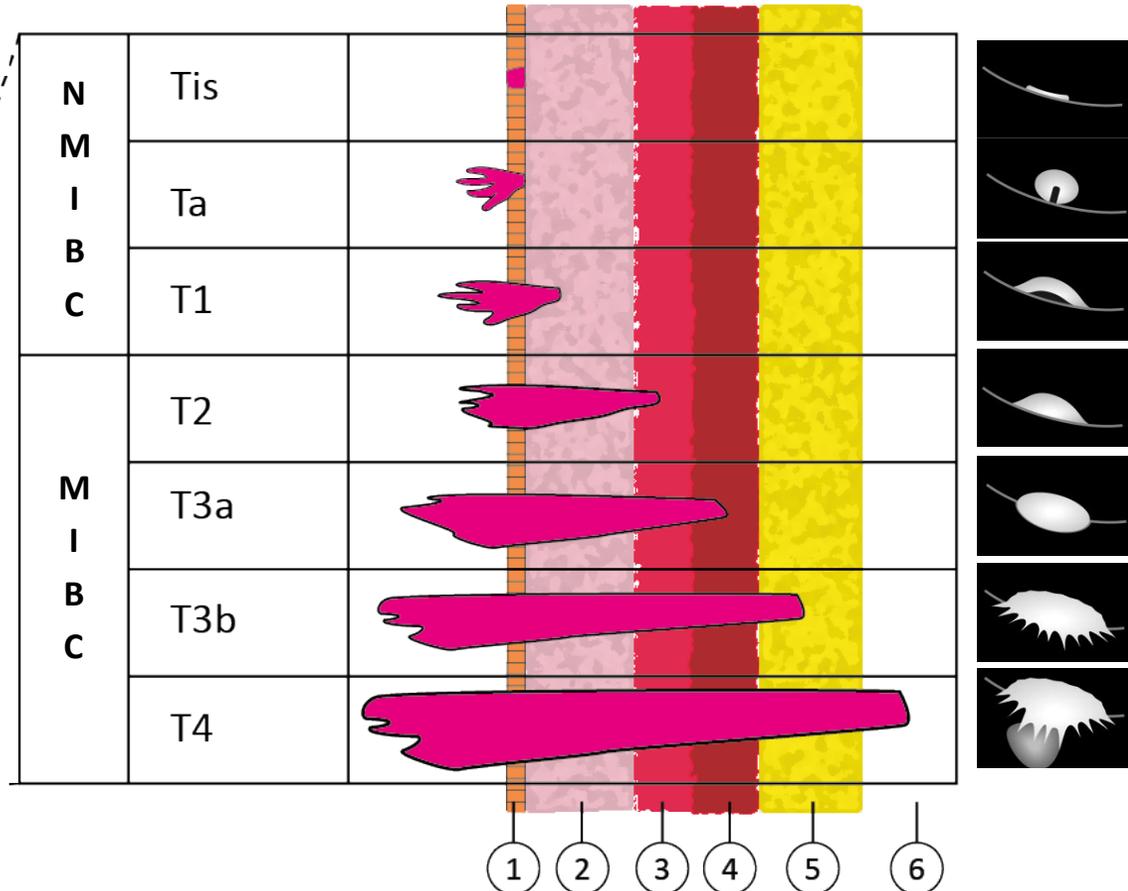
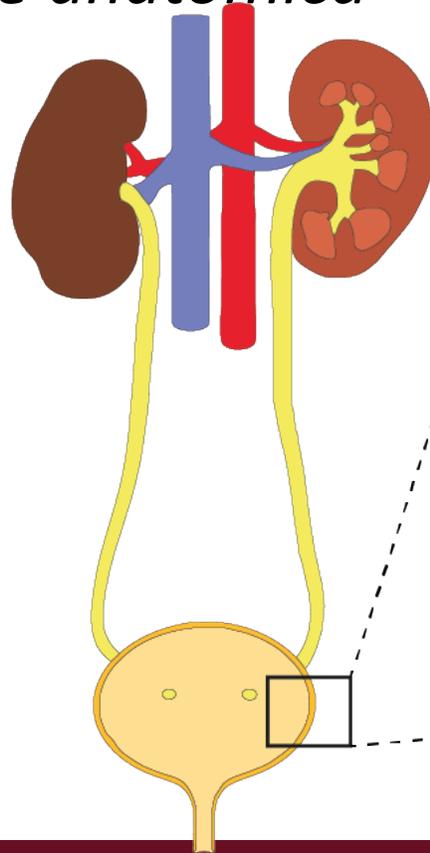


Ca della VESCICA: RM

❖ La risonanza magnetica come strumento di staging: le prove

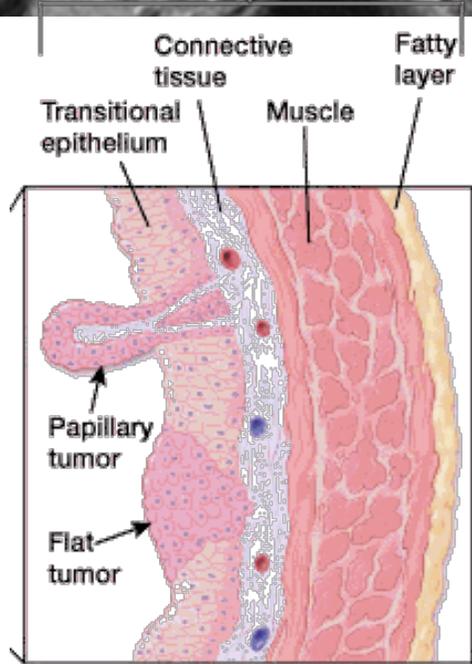
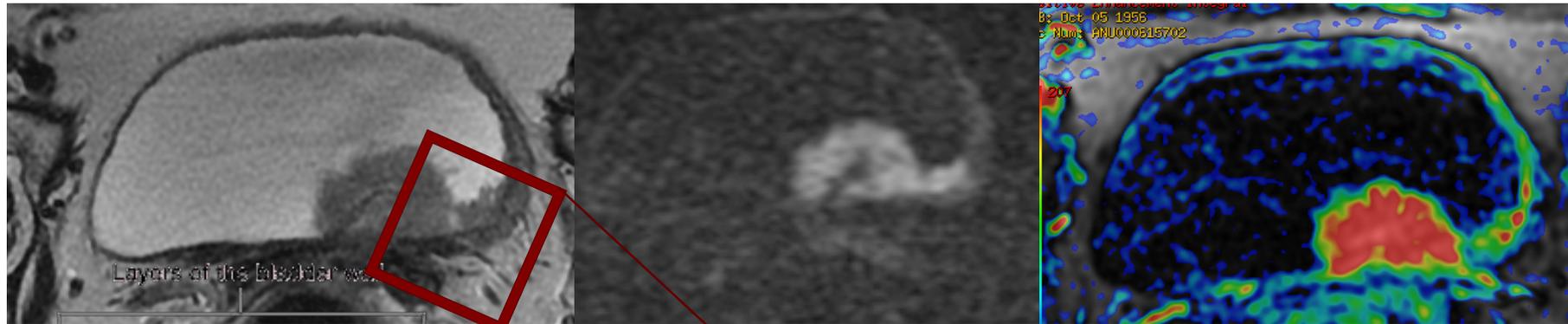
✓ *La RM offre l'opportunità di ridurre gli errori di stadiazione attraverso una migliore visualizzazione anatomica*

- ✓ Valore aggiuntivo di Sequenze funzionali come DWI e DCE
- ✓ Le immagini DWI forniscono informazioni utili per valutare la fase T di BCa differenziando T1 da T2



Ca della VESCICA: RM

➤ RM: Stratificazione della parete della vescica



1. tumor
2. connective tissue
3. muscle layer

Semeiotica

- Le lesioni intra-vescicali (papillari o sessili) con intensità di segnale **T2 intermedio tra urina e muscolo**, con **alto segnale in DWI e basso segnale alla mappa ADC**, e **precoce enhancement post-contrastografico alla DCE**.

VI-RADS SCORE

❖ VI-RADS: Standardizzazione



European Association of Urology

Platinum Priority – Review – Bladder Cancer

**Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for Bladder Cancer:
Development of VI-RADS (Vesical Imaging-Reporting And Data
System)**

- ✓ Per definire un approccio standardizzato all'imaging ed alla refertazione strutturata, definendo il **Rischio di invasione Muscolare**

VI-RADS SCORE

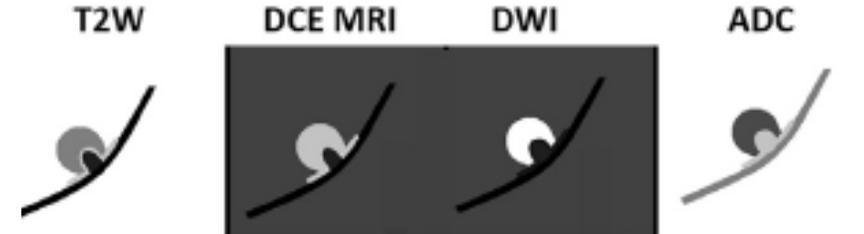
❖ VI-RADS: 5 punti

✓ VI-RADS score viene generato utilizzando le singole categorie T2W, DWI e DCE e suggerisce la probabilità di invasione muscolare

❖ VI-RADS: Score complessivo

- 1 L'invasione muscolare è altamente improbabile
- 2 L'invasione muscolare è improbabile che sia presente
- 3 L'invasione muscolare è equivoca
- 4 L'invasione muscolare è probabile
- 5 L'invasione del muscolo e peri-vescicale è altamente probabile

VI-RADS1: Uninterrupted low SI line representing muscularis integrity. <1.0 cm size.



VI-RADS2: As VIRADS #1 but >1.0 cm and thickened inner layer.



VI-RADS3: Disappearance of category 2 findings, but no clear disruption of low SI muscularis layer.



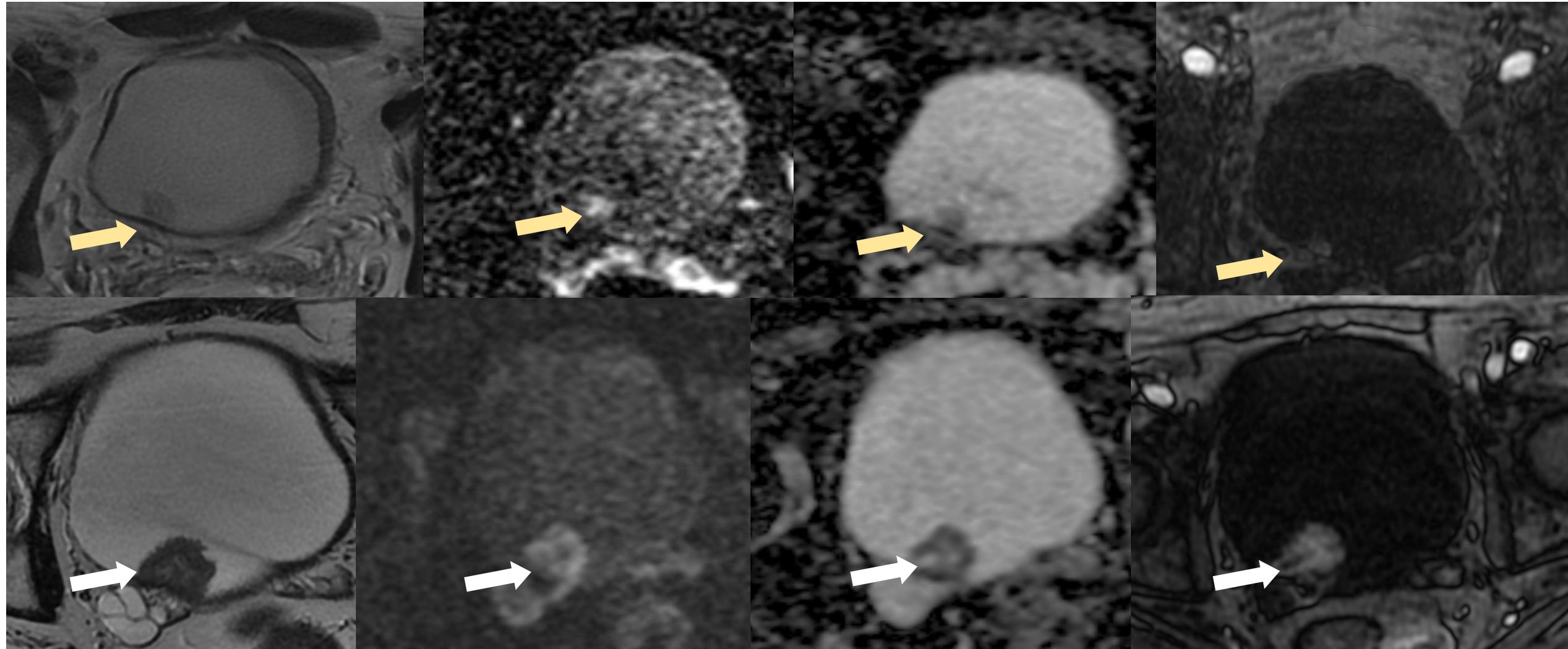
VI-RADS4: Interruption of low SI line suggesting extension into muscularis layer.



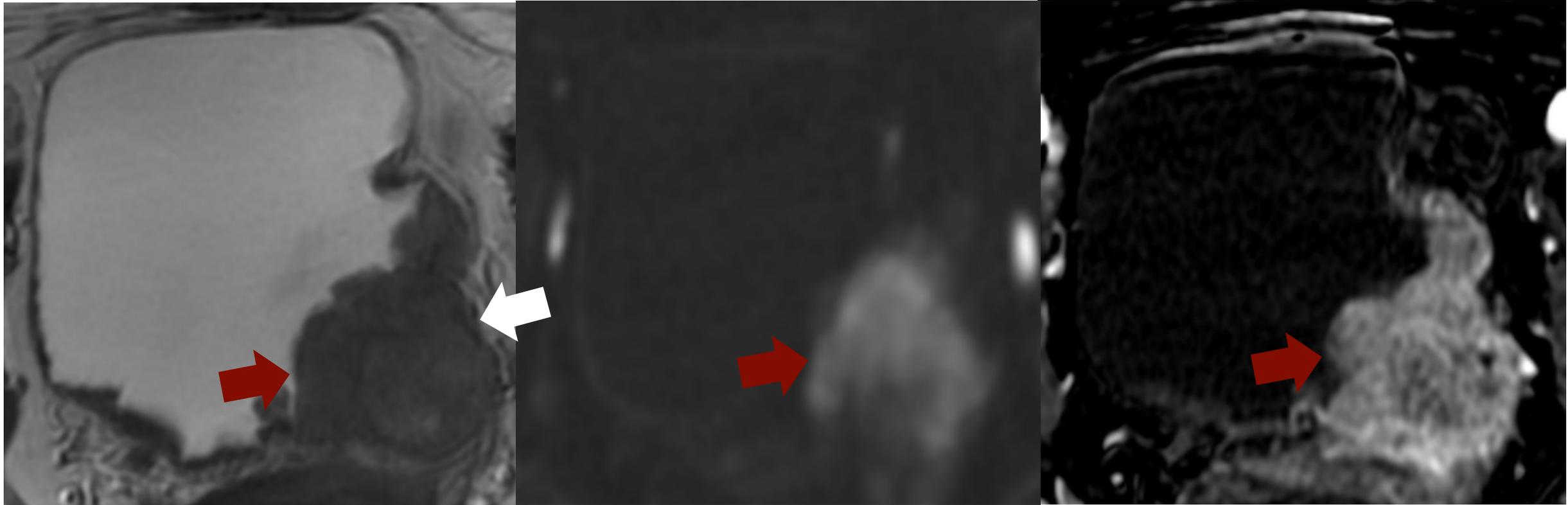
VI-RADS5: Extension of intermediate SI tumor to extravescical fat.



RESEZIONE ENDOSCOPICA



CISTECTOMIA RADICALE

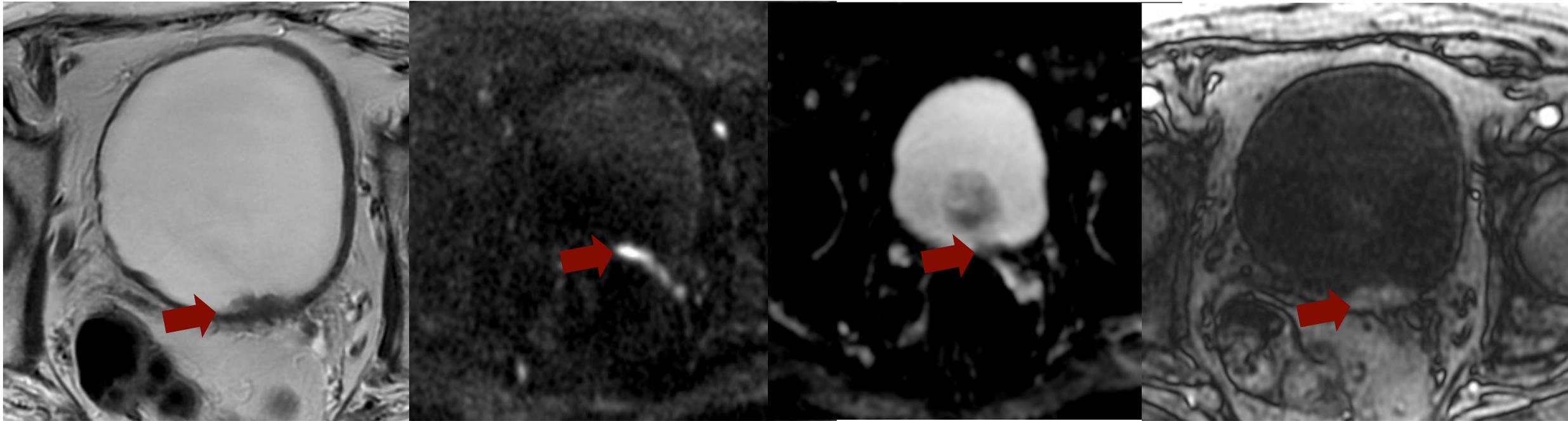


MIBC: RM

- Difficile distinguere lo stadio T3a dal T2:
- Tuttavia, in questo caso, l'imaging non modifica la decisione terapeutica

T

Accuratezza della RM: dal 73% al 96%



T3a

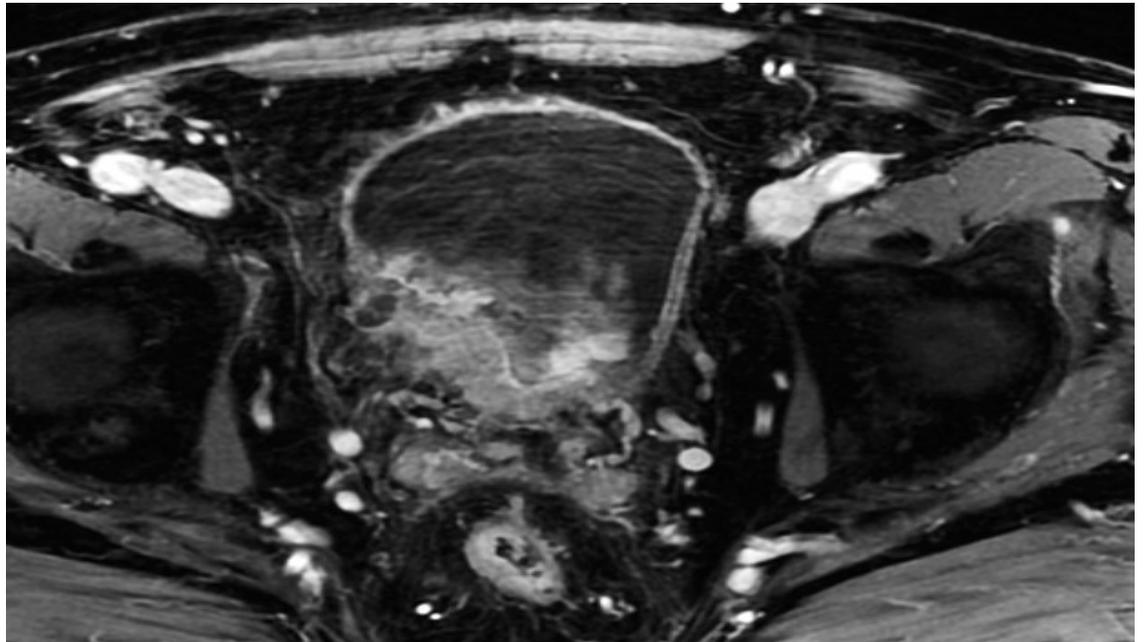
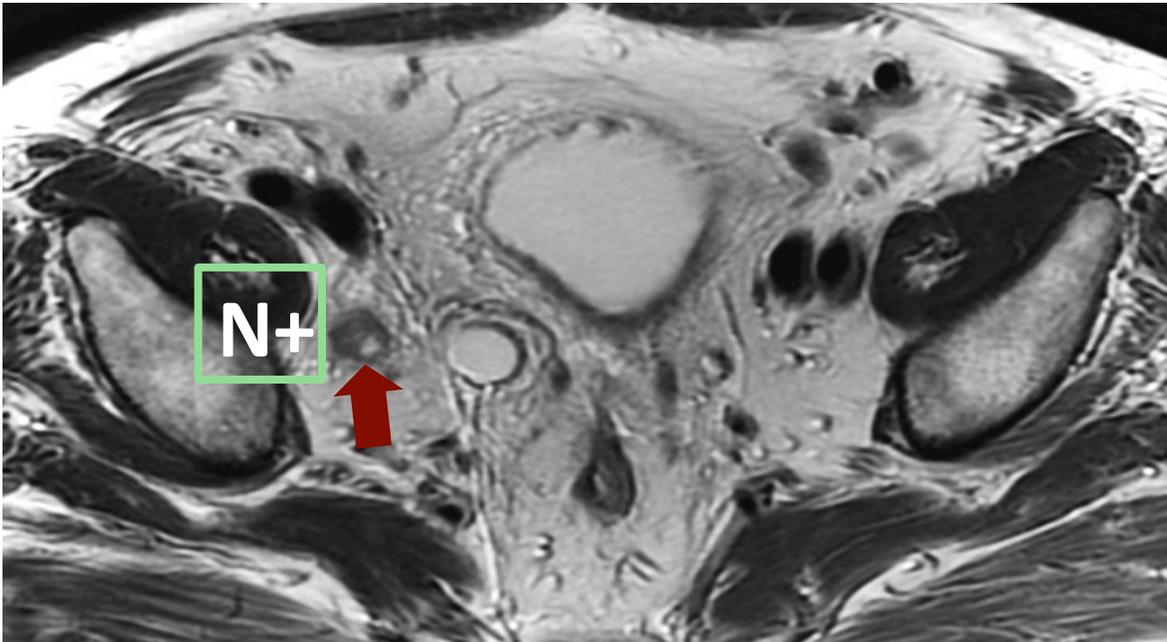
MIBC

RM:

- Bassa sensibilità (48% -87%), criteri dimensionali
- Bassa specificità: l'ingrandimento dei linfonodi può esser dovuto a patologie benigne

N

Linfonodi pelvici > 8 mm e addominali > 10 mm di diametro corto



EMATURIA MACROSCOPICA: DIAGNOSI DIFFERENZIALE

- **Urolitiasi**
- **Masse renali**
- **Carcinoma a Cellule di Transizione (TCC)**
- **Infezioni del Tratto Urinario (UTI)**
- **Carcinoma della Vescica**



- **Iperplasia Prostatica Benigna**
- **Carcinoma Prostatico**

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION



valeria.panebianco@uniroma1.it

 @VPanebiancoIT

