

SCREENING POLMONARE: stato dell'arte

Il problema del nodulo polmonare

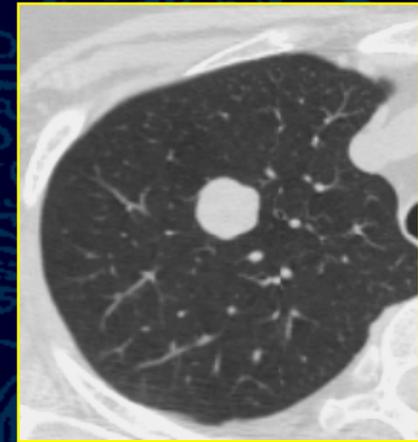
Tommaso Pirroni



Dipartimento di Bioimmagini e Scienze Radiologiche,
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Nodulo Polmonare Solitario

- *Formazione a morfologia rotondeggiante o ovalare*
- *Formazione a morfologia rotondeggiante o ovalare*
- *Diapirene ~~di~~ δ acparenchima polmonare aerato*
- *Circondata da parenchima polmonare aerato*
- *Non associazione con atelettasia, alterazioni parenchimali*



**Tuddenham WI: Glossary of terms for thoracic radiology: recommendations of the Nomenclature Committee of the Fleischner Society. AMJ 1984; 143:509-517.*

**Tuddenham WI: Glossary of terms for thoracic radiology: recommendations of the Nomenclature Committee of the Fleischner Society. AMJ 1984; 143:509-517.*

Diagnosi differenziale

NEOPLASIE

Maligne

- Tumore polmonare primitivo
- Linfoma polmonare primitivo
- Carcinoide polmonare
- Metastasi solitarie

Benigne

- Amartoma
- Condroma

FLOGOSI

Infettive

- Granuloma (TBC, funghi, etc)
- Ascesso

Non infettive

- Artrite reumatoide
- Granulomatosi di Wegener

PATOLOGIE CONGENITE

- Atresia bronchiale
- Sequestro Polmonare

PATOLOGIE VASCOLARI

- Infarto
- Ematoma
- Malformazione artero-venosa

ALTRO

- Capezzoli
- Nevi cutanei
- Oggetti esterni
- Placcho o masse pleuriche
- Pseudotumori (es. versamento intrascissurale)

Nodulo Polmonare Solitario

INCIDENZA

RX: 0.09 – 0.2 %*

TCSD: 23 – 51 %*

TCMD: 66 %**

INCIDENZA DI
MALIGNITA'

5 – 69 %**

20 – 40 % popol. non selez.*

MORTALITA' PER TUMORE POLMONARE 85 %



identificazione e caratterizzazione del NPS

* Tang AWK , Eur J Radiol 2003; 45:69

** Wormanns D, Eur Radiol 2004; 14:1380

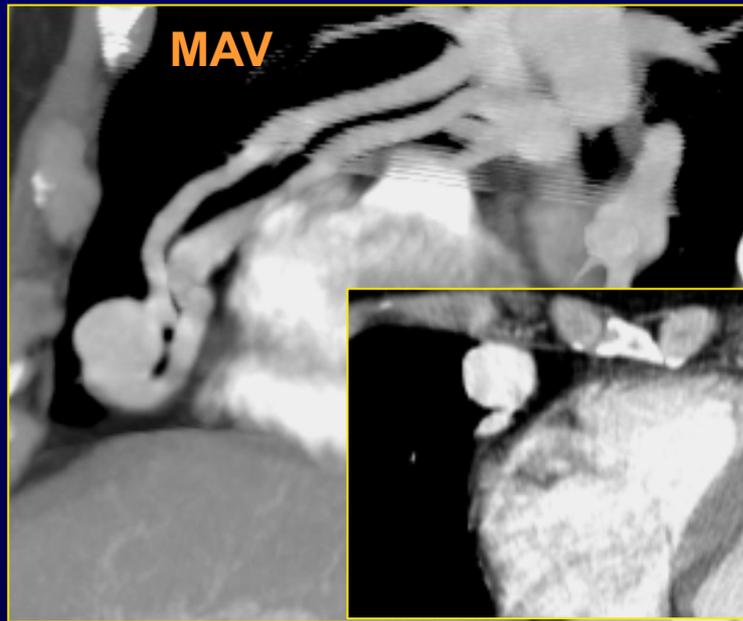
Nodulo Polmonare Solitario

- 50 % dei noduli polmonari indeterminati sottoposti ad intervento chirurgico è di natura benigna
- la maggior parte dei NPS resta di natura indeterminata dopo la valutazione radiologica

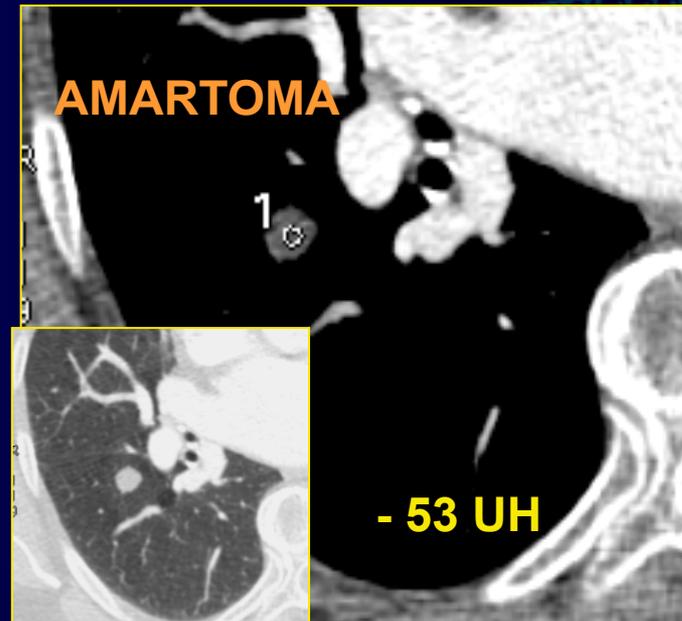


sfida diagnostica

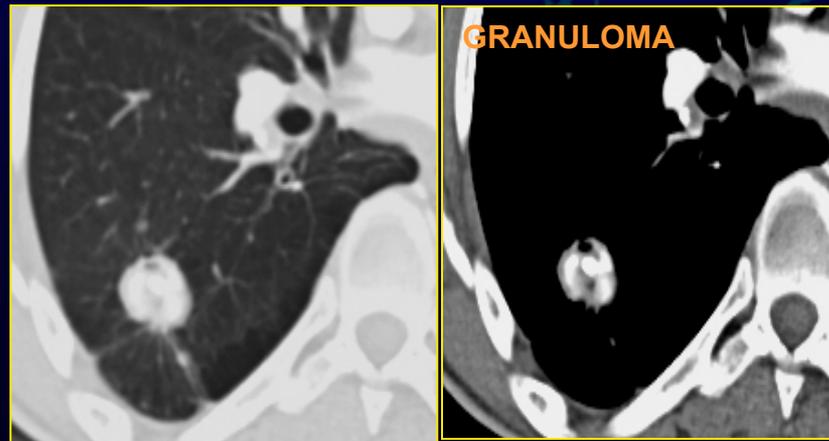
Caratteristiche di Benignità



Enhancement vascolare



Densità adiposa



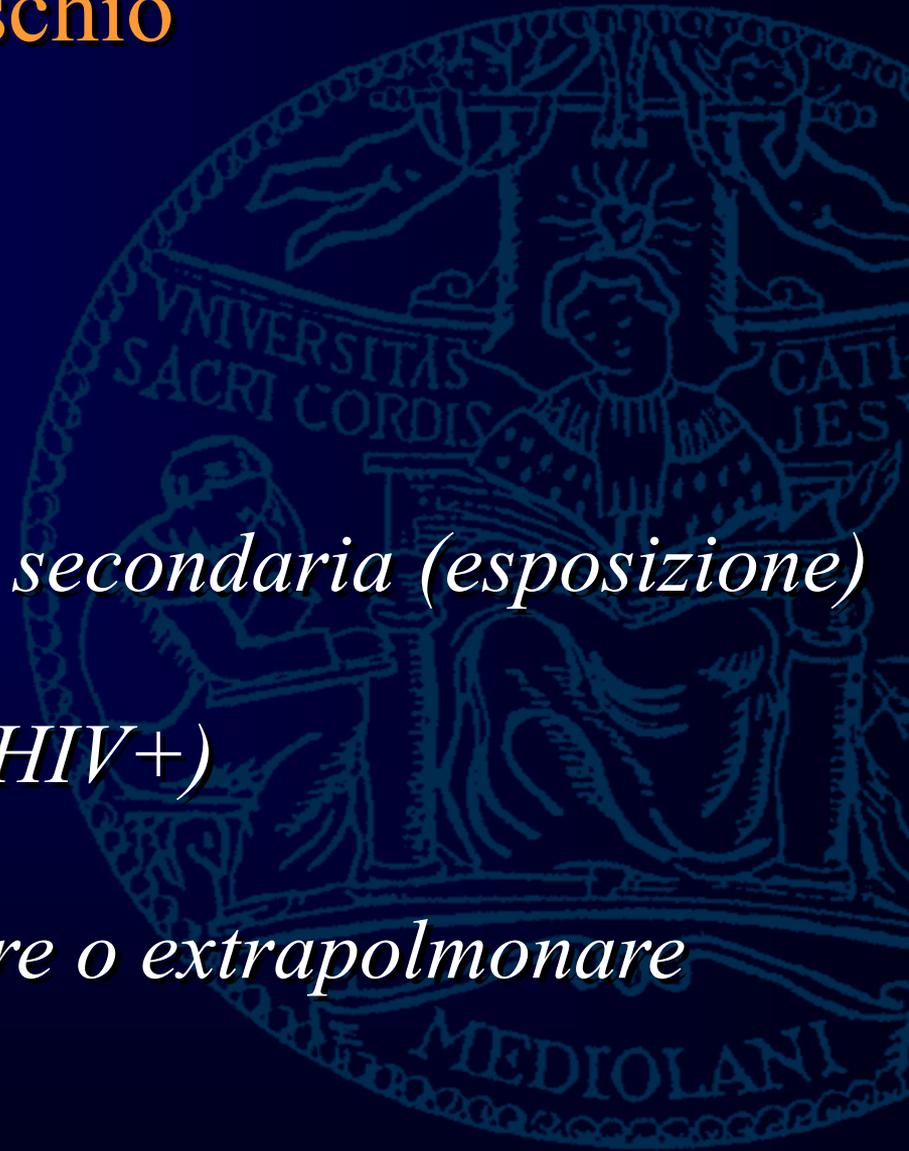
Calcificazioni centrali

Probabilità di malignità

- Fattori di rischio
- Morfologia
- Caratterizzazione metabolica

Fattori di rischio

- *tabagismo*
- *emottisi*
- *fibrosi polmonare idiop. o secondaria (esposizione)*
- *immunodeficit acquisito (HIV+)*
- *tumore primitivo polmonare o extrapolmonare*
- *età > 40 aa*

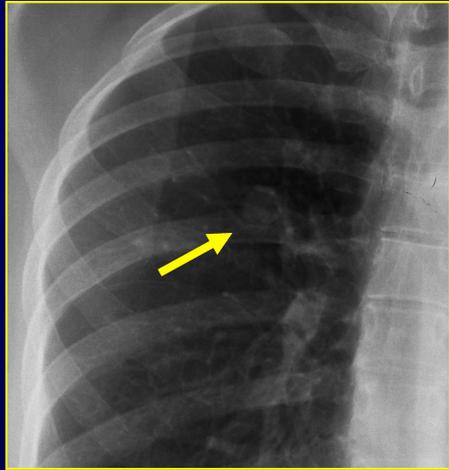


Morfologia

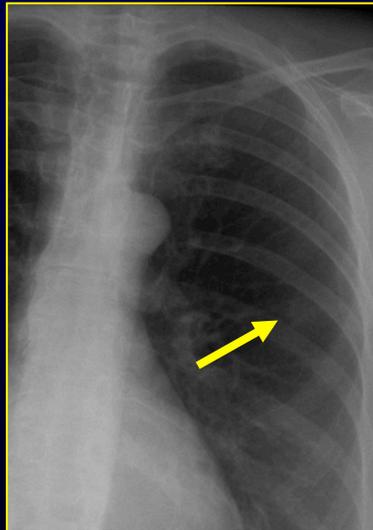
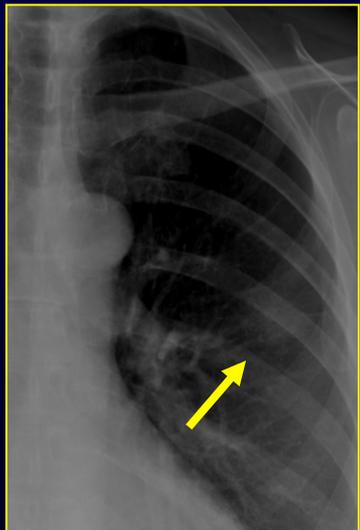
- *Dimensioni*
- *Sede*
- *Margini*
- *Caratteristiche strutturali/densitometriche/mdc*
- *Crescita*



Morfologia - dimensioni



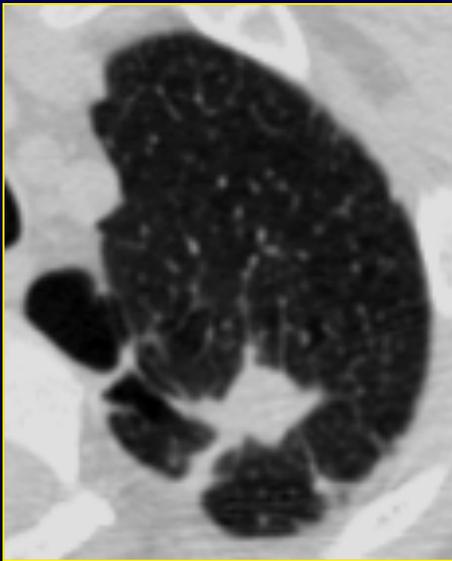
- *NPS con \varnothing di almeno 0.9 cm sono riconoscibili all'esame RX*



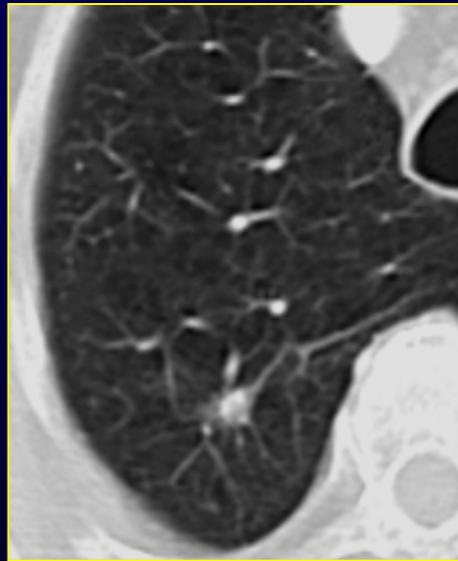
- *90% circa dei NPS di nuovo riscontro sono riconoscibili all'RX precedente*

Morfologia - dimensioni

- *NPS con $\emptyset > 2\text{ cm}$ più probab. maligni*
- *NPS con $\emptyset < 1\text{ cm}$ più probab. benigni (42-92%)*



Nodulo silicotico



Nodulo maligno

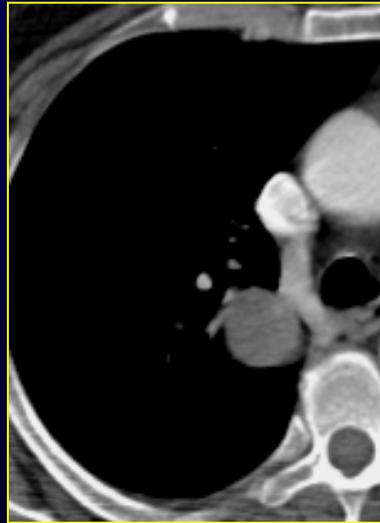
*fattore predittivo
non affidabile!*

Morfologia - sede

- 70 % dei NPS maligni primitivi si localizzano nei lobi superiori (LSD) (adenocarcinomi= periferici, squamosi= centrali)
- metastasi uniche e NPS benigni localizzazione indifferente



*Nodulo maligno
(adenocarcinoma)*



*Metastasi da
sarcoma uterino*

*fattore predittivo
non affidabile!*

Morfologia - margini

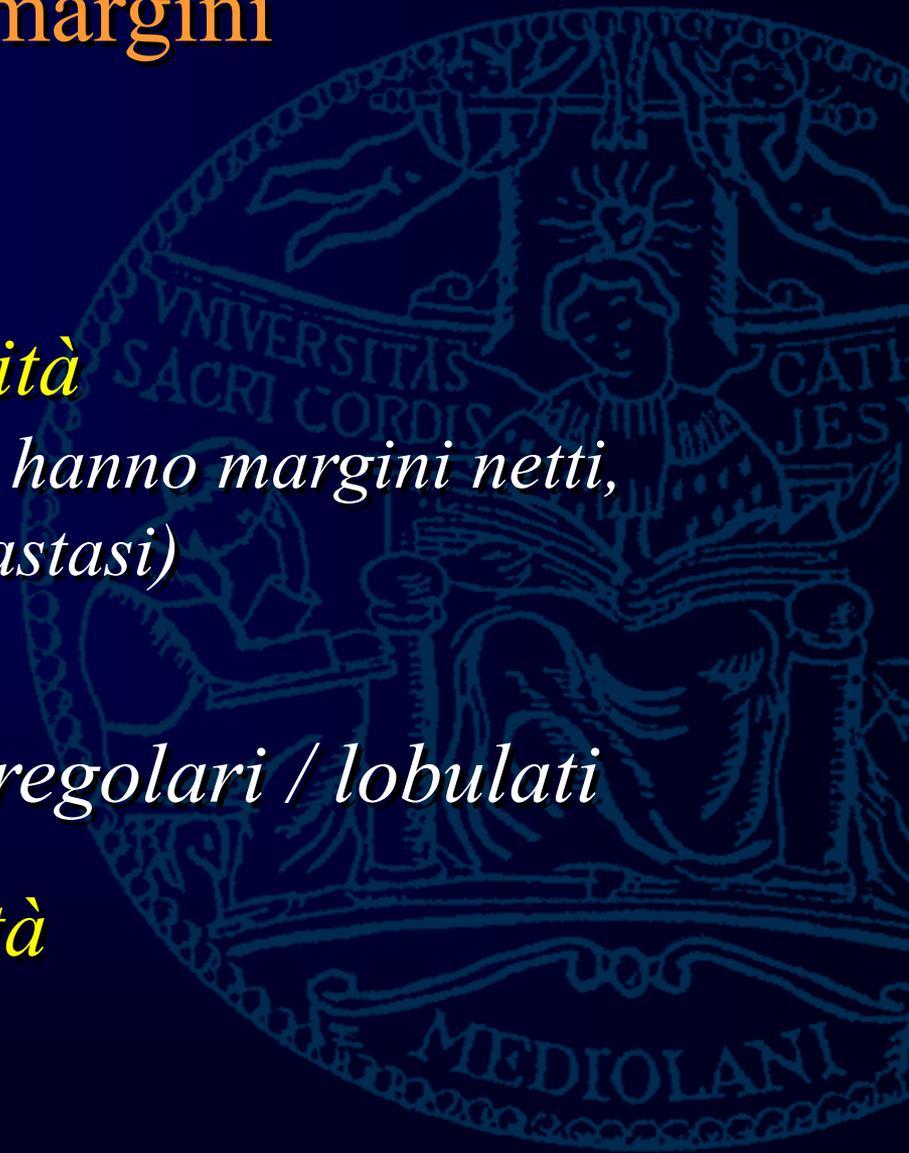
- *margini netti*

non escludono malignità

(oltre 1/3 dei NPS maligni hanno margini netti, spesso rappresentano metastasi)

- *margini spiculati / irregolari / lobulati*

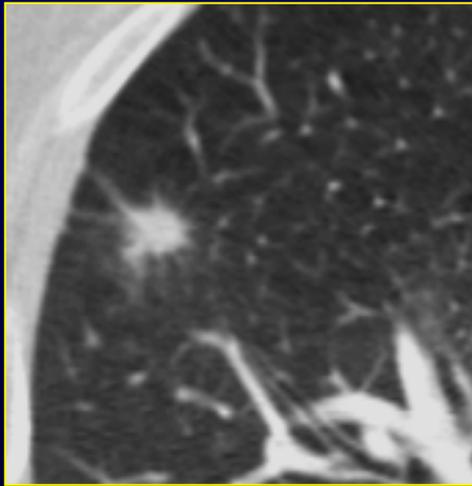
suggeriscono malignità



Morfologia - margini

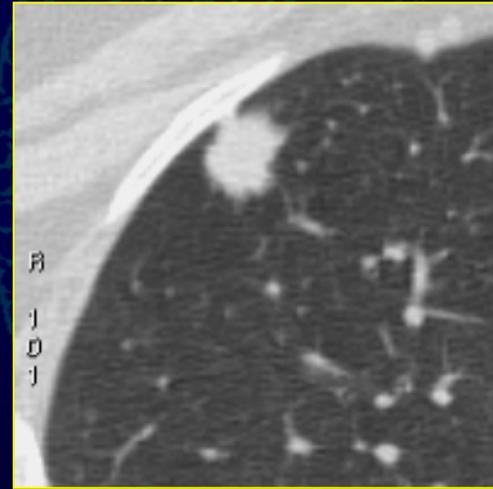
- margini spiculati / irregolari*

diffusione radiale di cell. maligne lungo setti interlobulari, vasi, vie aeree distali (aspetto "a raggiera")



margini spiculati

*alta predittività di malignità
(90%)*



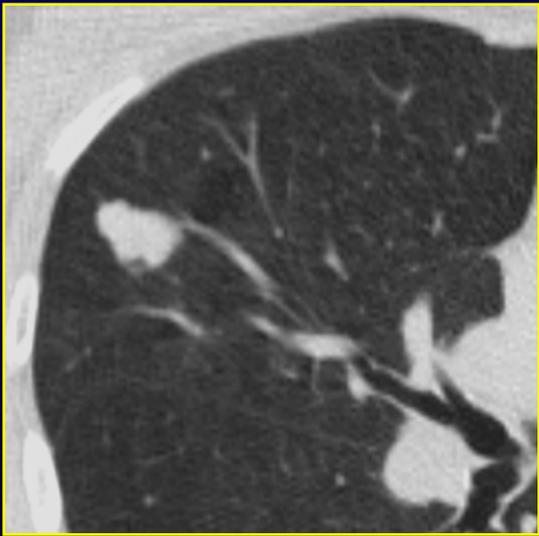
margini irregolari

*patologia maligna
(pat. granulomatose, polm. organizz.,
fibrosi progressiva massiva)*

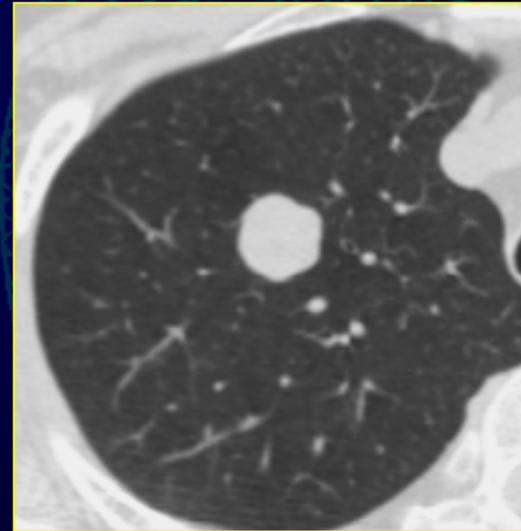
Morfologia - margini

➤ *margini lobulati*

espressione di crescita non uniforme del nodulo



Nodulo maligno (adenok)



Nodulo benigno (amartoma)

*~ 40 % maligni**

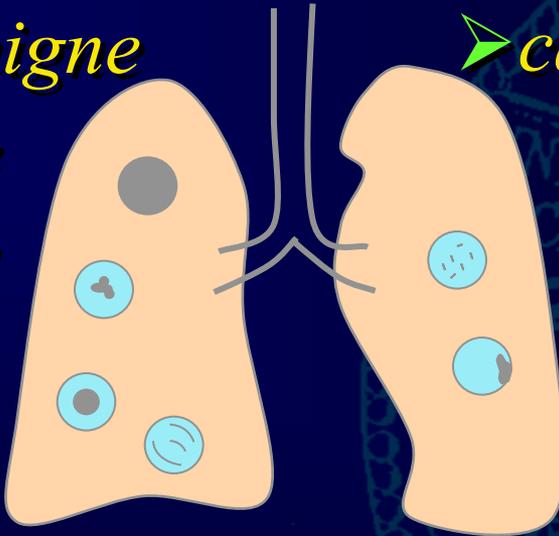
**Siegelman SS, Radiology 1986; 160:307*

Morfologia - struttura

(tess.adiposo, calcificazioni, cavitazioni, broncogramma aereo)

➤ calcificazioni benigne

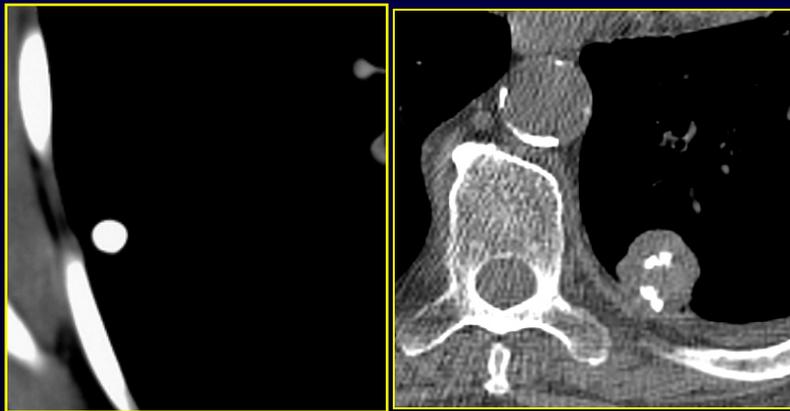
diffuse
"popcorn"
centrali
lamine



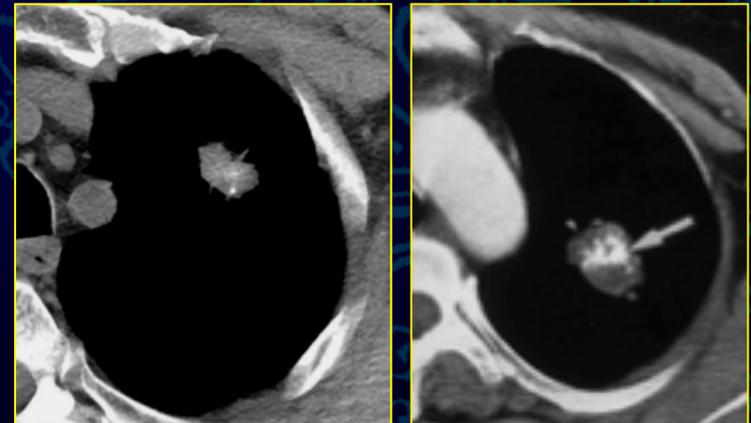
➤ calcificazioni maligne

(NPS < 3cm 2%)

puntiformi
eccentriche



Granuloma infettivo



AdenoK

Mets da osteosarcoma

Morfologia - struttura

- *cavitazione*

NPS maligni
(84-95%)

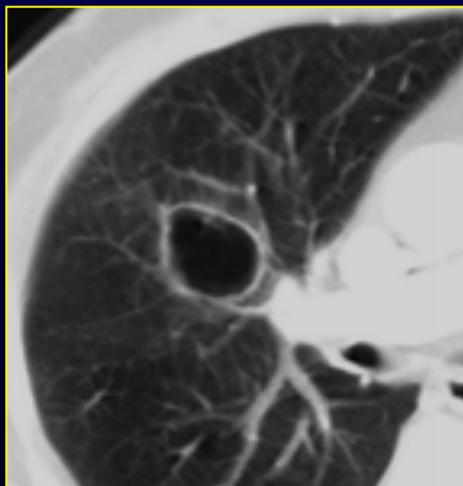
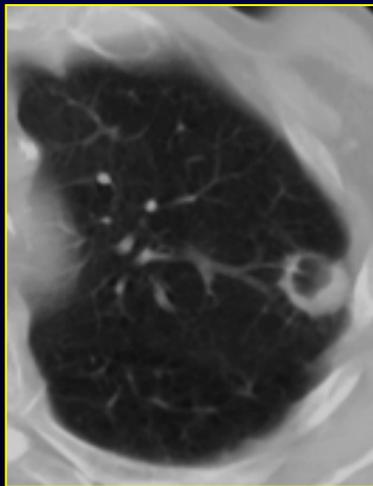


pareti irregolari
spessore > 16mm

NPS benigni
(95%)



pareti regolari
spessore < 4mm



Ca squamosi

fattore predittivo
non affidabile!

Morfologia - struttura

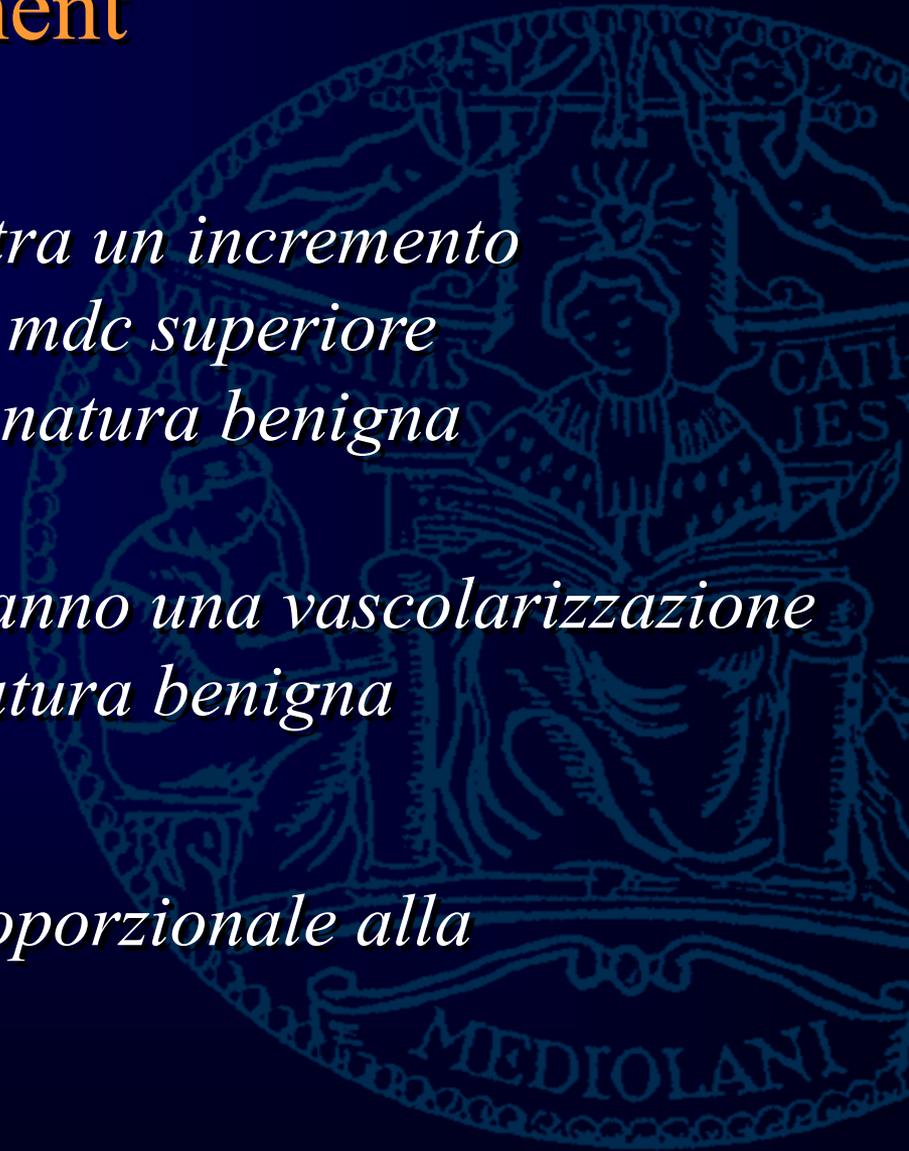
- *broncogramma e bronchiologramma aereo*
espressione di reazione desmoplastica con distorsione delle vie aeree



- *più frequente nei NPS maligni primitivi che nei benigni (oltre il 55% dei BAC)*

Enhancement

- *il NPS di natura maligna mostra un incremento di densità nello studio TAC con mdc superiore a quello riscontrato nel NPS di natura benigna*
- *le lesioni di natura maligna hanno una vascolarizzazione maggiore rispetto a quelle di natura benigna*
- *l'entità dell'enhancement è proporzionale alla vascolarizzazione delle lesioni*



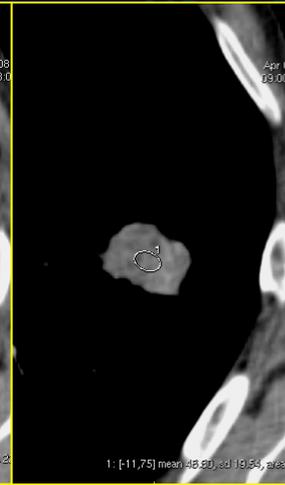
Enhancement



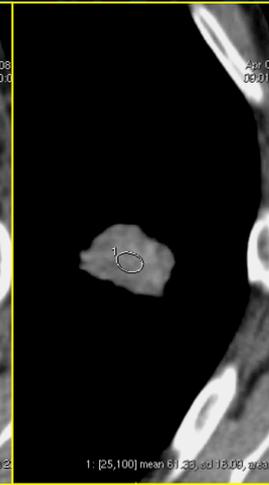
senza mdc



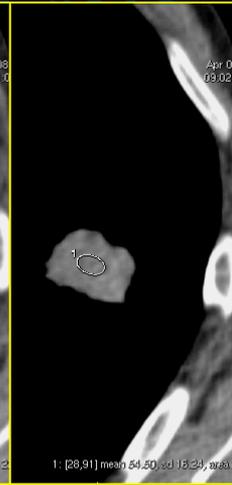
1 min



2 min



3 min



4 min

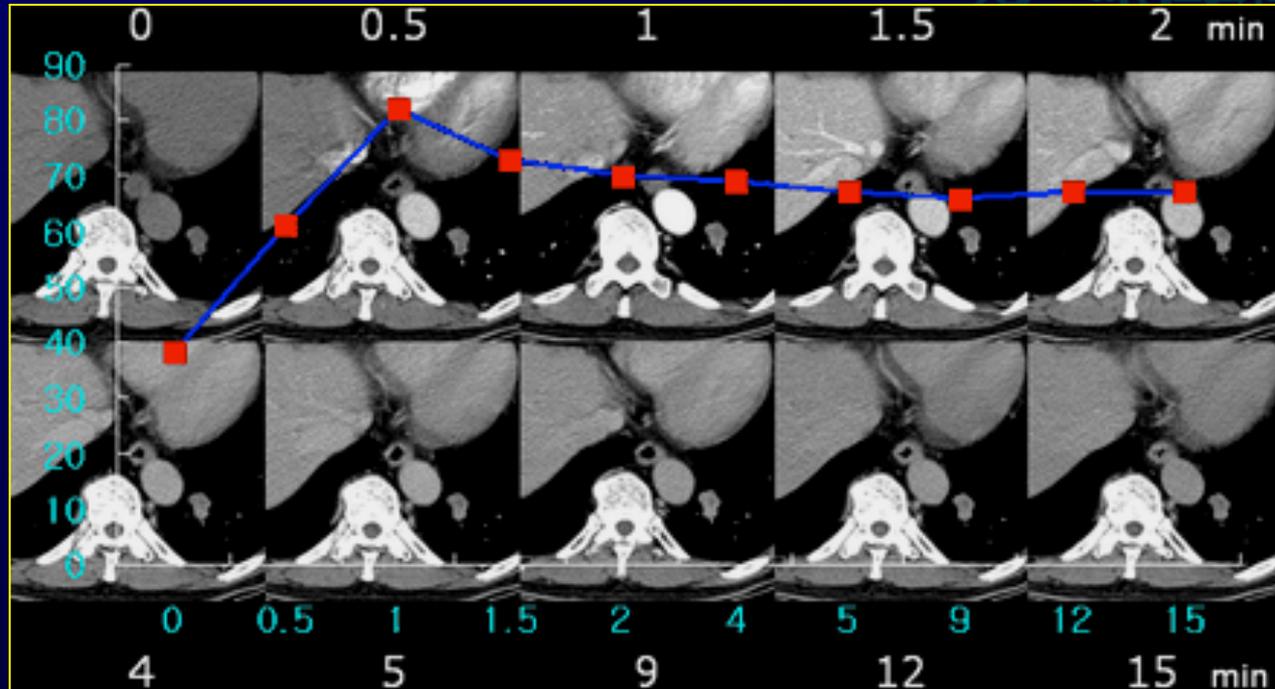
(420mgI/kg; 300 mgI/ml ; 2 ml/ sec)

- soglia di significatività dell'enhancement >15 UH*



Sens. 98%, Spec.58%, Acc. 77%, VPN 96%

Enhancement



➤ *soglia di significatività: wash-in ≥ 25 UH*
wash-out 5-31 UH

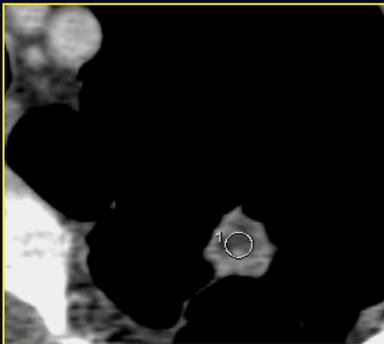


Sens. 94%, Spec. 90%, Acc. 92%

Enhancement-limiti



- *misurazione della densità gravata da errore nei noduli con $\varnothing \leq 8$ mm**



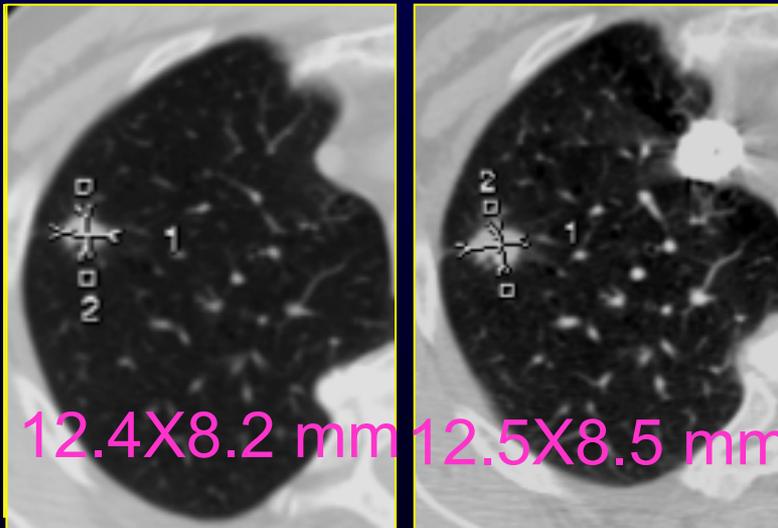
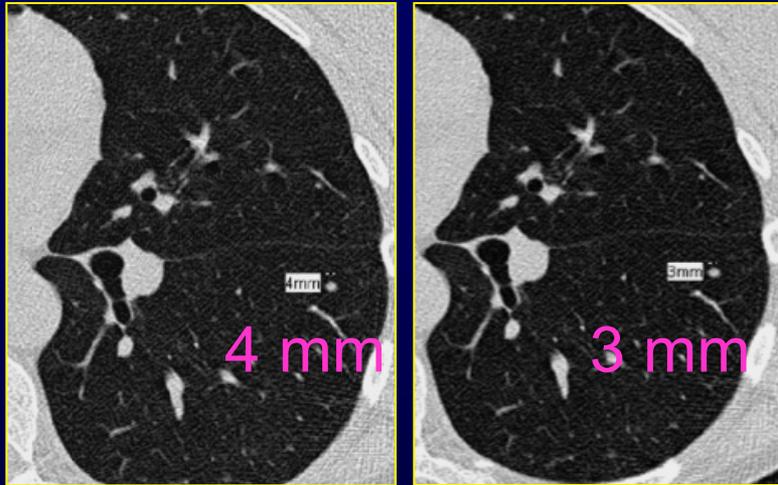
- *falsi negativi dovuti a necrosi centrale o a contenuto mucinoso (BAC)***

**Wormanns D, Eur Radiol 2004; 14:86*

***Winer-Muram HT, Radiology 2006; 239:34*

Crescita

- *stabilità per 2 anni indice di benignità*



- *metodo 2D di misurazione dei diametri poco accurato**
- *alta variabilità inter- ed intra-osservatore (piccoli noduli)***
- *accrescimento asimmetrico****

* Jennings S, Radiology 2004; 231:866

** Revel MP, Radiology 2004; 231:453

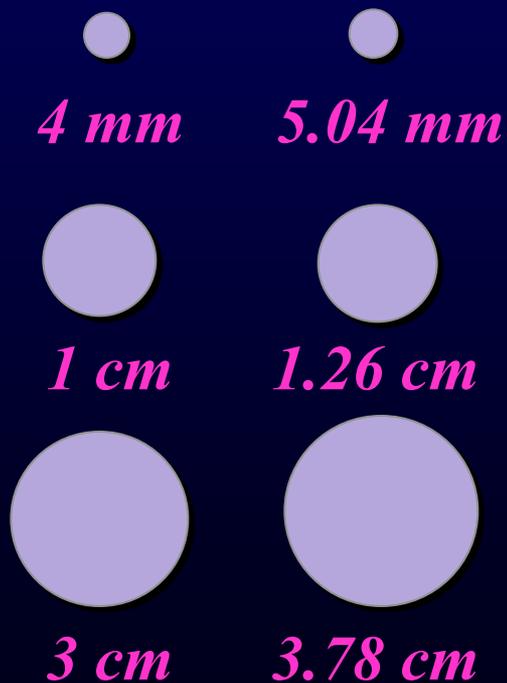
*** Yankelevitz, Radiology 1999; 212:561

Crescita

- *Tempo di raddoppiamento* → *tempo in cui un nodulo raddoppia il proprio volume*

**30 – 500 gg per noduli maligni*

< 30 gg o > 500 gg per noduli benigni



- *un aumento del 26% del diametro iniziale del nodulo corrisponde ad un incremento del suo volume del 100%*

** Revel MP, AJR 2006; 187:135*

Crescita

- *misurazione del volume: metodo 3D*
 - ✓ *elevata ripetibilità **
 - ✓ *precoce identificazione della crescita*
 - ✓ *valutazione accrescimenti asimmetrici ***

*Tempo di raddoppiamento (metodo 3D) > 500 gg ****



VPN 98%

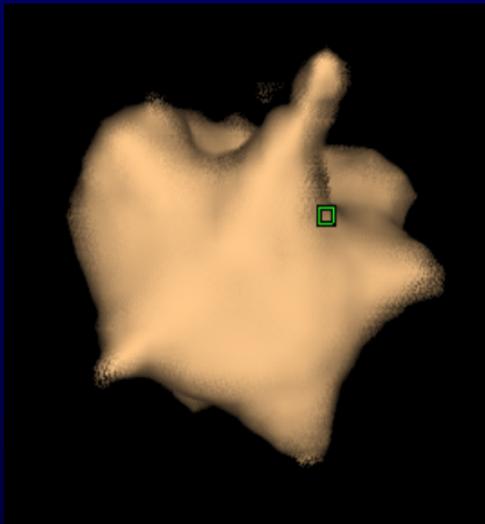
** Revel MP, Radiology 2004; 231:459*

*** Yankelevitz, Radiology 1999; 212:561*

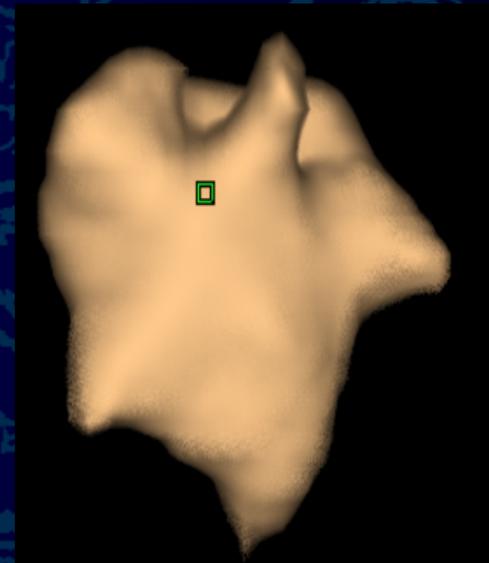
**** Revel MP, AJR 2006; 187:135*

Crescita

- *follow-up: calcolo del volume con metodo 3D*



Dopo 3 mesi →



(TV) 122 mm³

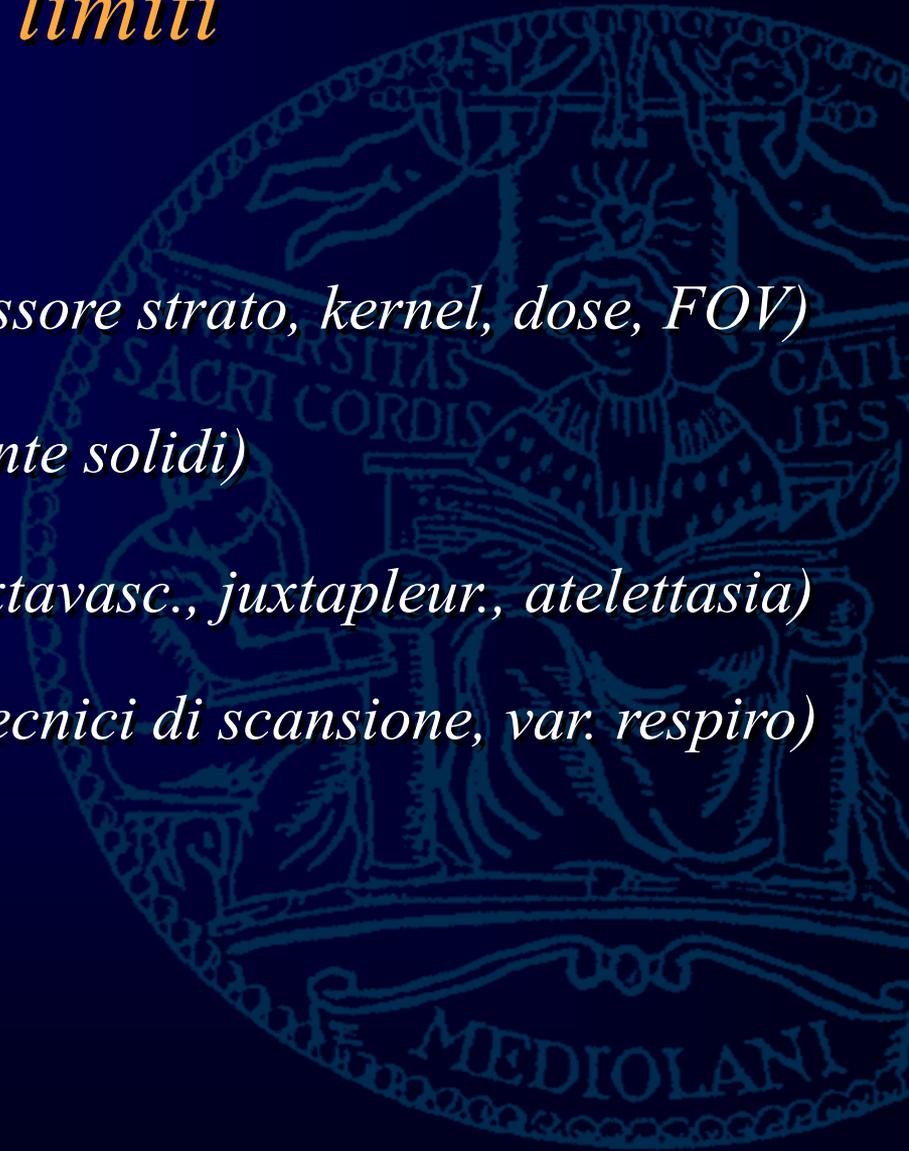
Size(mm) L-R:9.0 A-P:10.6 I-S:8.7

(TV) 154 mm³ DT1: 252 days %G1: 26 %
Scan Inter(vol1:2): 2 months 24 days

Size(mm) L-R:9.1 A-P:10.5 I-S:10.8

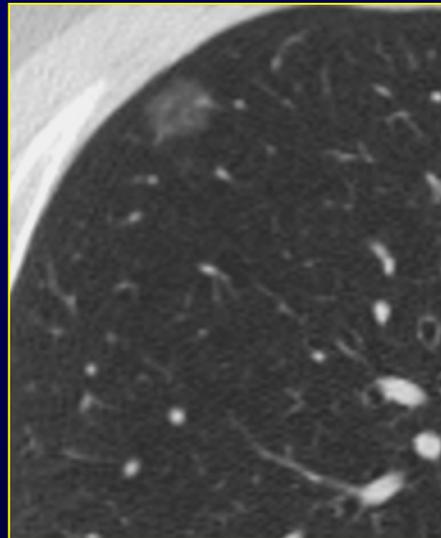
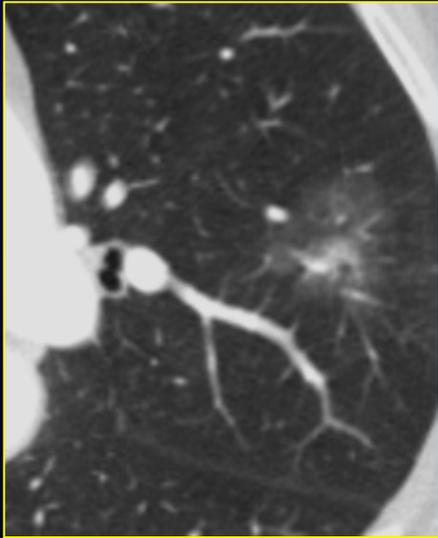
Volumetria - *limiti*

- *artefatti da movimento*
- *parametri di acquisizione (spessore strato, kernel, dose, FOV)*
- *densità (n. non solidi o parzialmente solidi)*
- *artefatti da segmentazione (juxtavasc., juxtapleur., atelettasia)*
- *risoluzione temporale (fattori tecnici di scansione, var. respiro)*
- *diametro $< 3\text{mm}$*



Densità

- *noduli parzialmente solidi, non solidi*



*BAC,
patol. infiammatoria,
iperplasia adenomatosa atip.
iperplasia broncoalveolare*

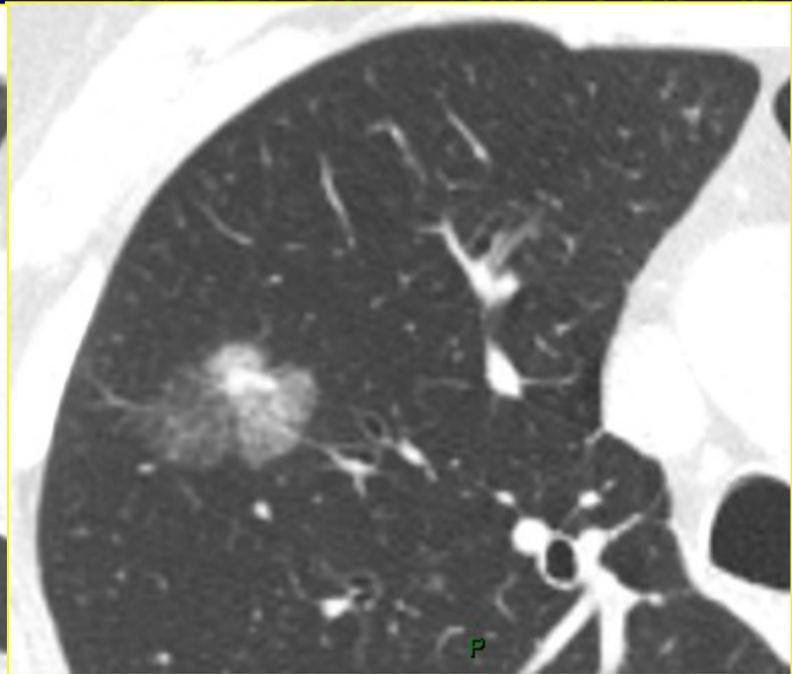
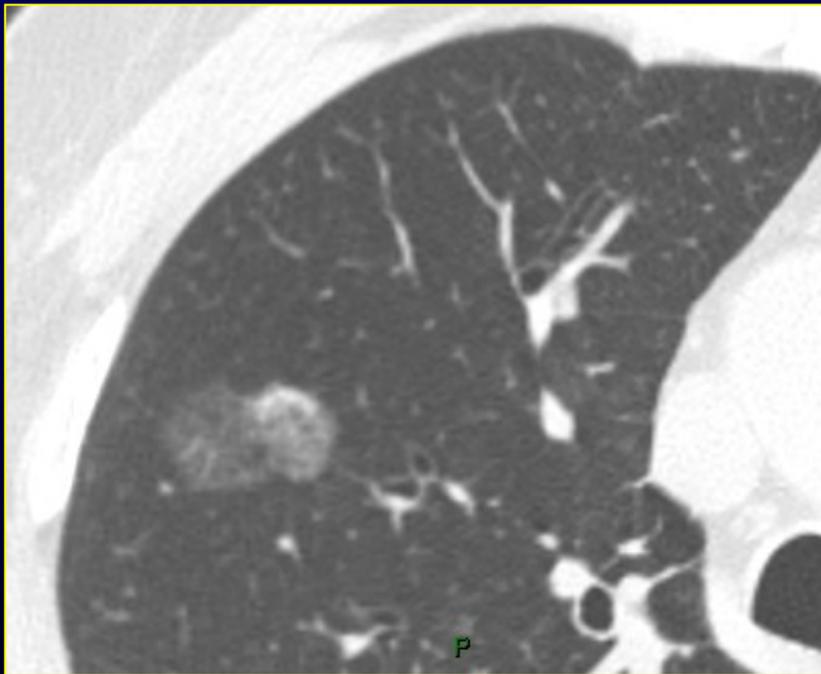
** probabilità di malignità*

→	<i>parz.solido</i>	<i>63%</i>
	<i>non solido</i>	<i>18%</i>
	<i>solido</i>	<i>7%</i>

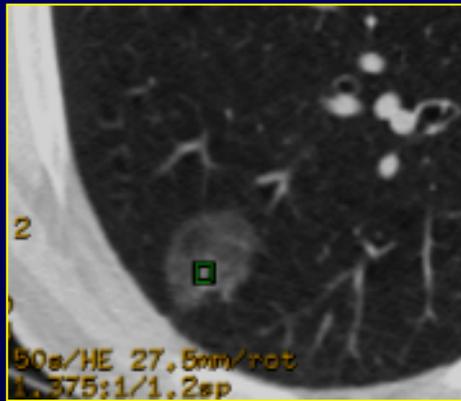
**Henschke CI, AJR 2002; 178:1053*

Densità

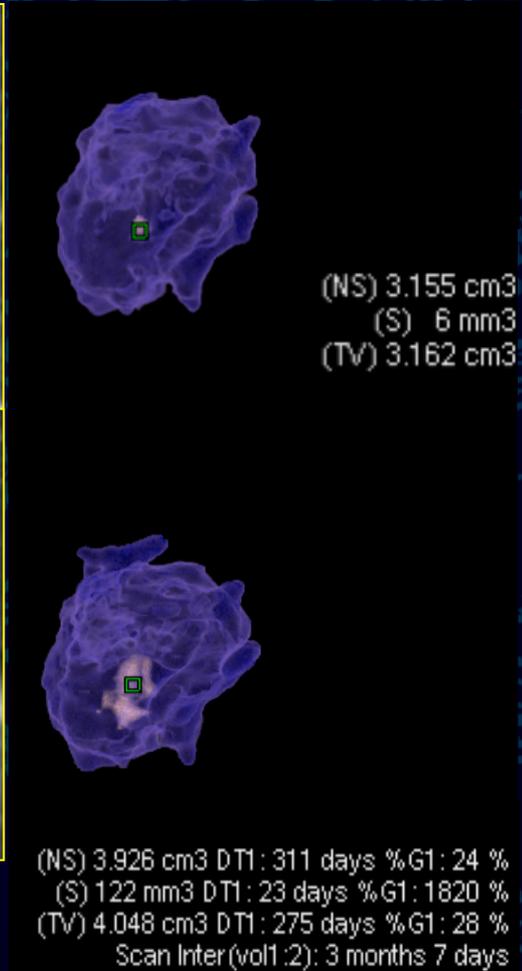
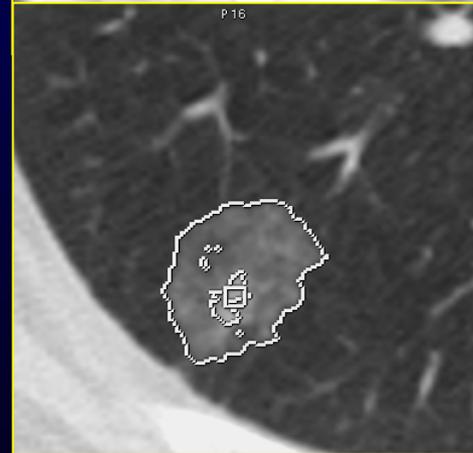
- *noduli parzialmente solidi, non solidi*



- *nodulo parzialmente solido*
probabilità di malignità aumenta con il crescere del diametro
e della compon. solida centrale



follow-up a 3 mesi



BAC con foci centrali di adenok

Caratterizzazione Metabolica - *FDG-PET*



- *NPS maligno mostra un metabolismo glucidico e un uptake del ^{18}F -FDG > rispetto al NPS benigno*

Malignità:

- ✓ *uptake NPS > strutture mediastiniche*
- ✓ *SUV(standardized uptake value) > 2.5*



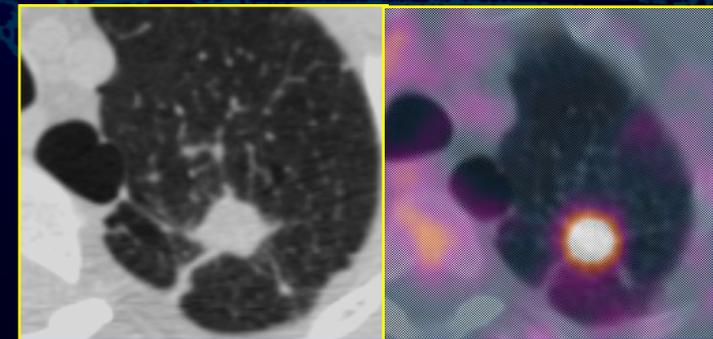
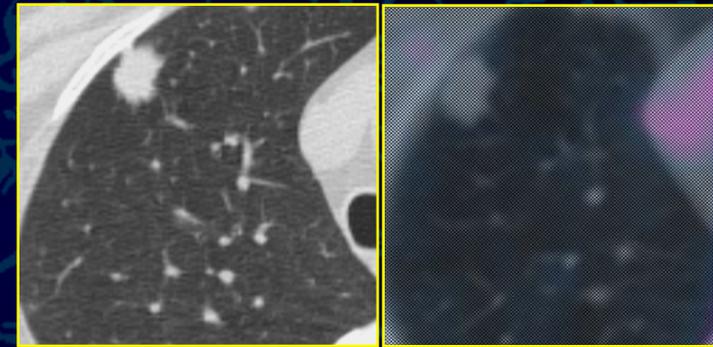
PET/TC integrata

↪ *Sens. 96%, Spec. 88%, Acc. 93%**

** Lee SK, JNM 2006; 47: 443*

FDG-PET - limiti

- ✓ *noduli parz.solidi/ non solidi*
- ✓ *noduli con $\emptyset < 1$ cm*
- ✓ *FN (BAC, carcinoide)*
- ✓ *FP (infiammazioni, infezioni focali, TBC, sarcoidosi, silicosi)*



Gestione del NPS indeterminato

Valutazione clinico / radiologica = prob. malignità

✓ *bassa/ molto bassa
probabilità*

follow-up radiologico

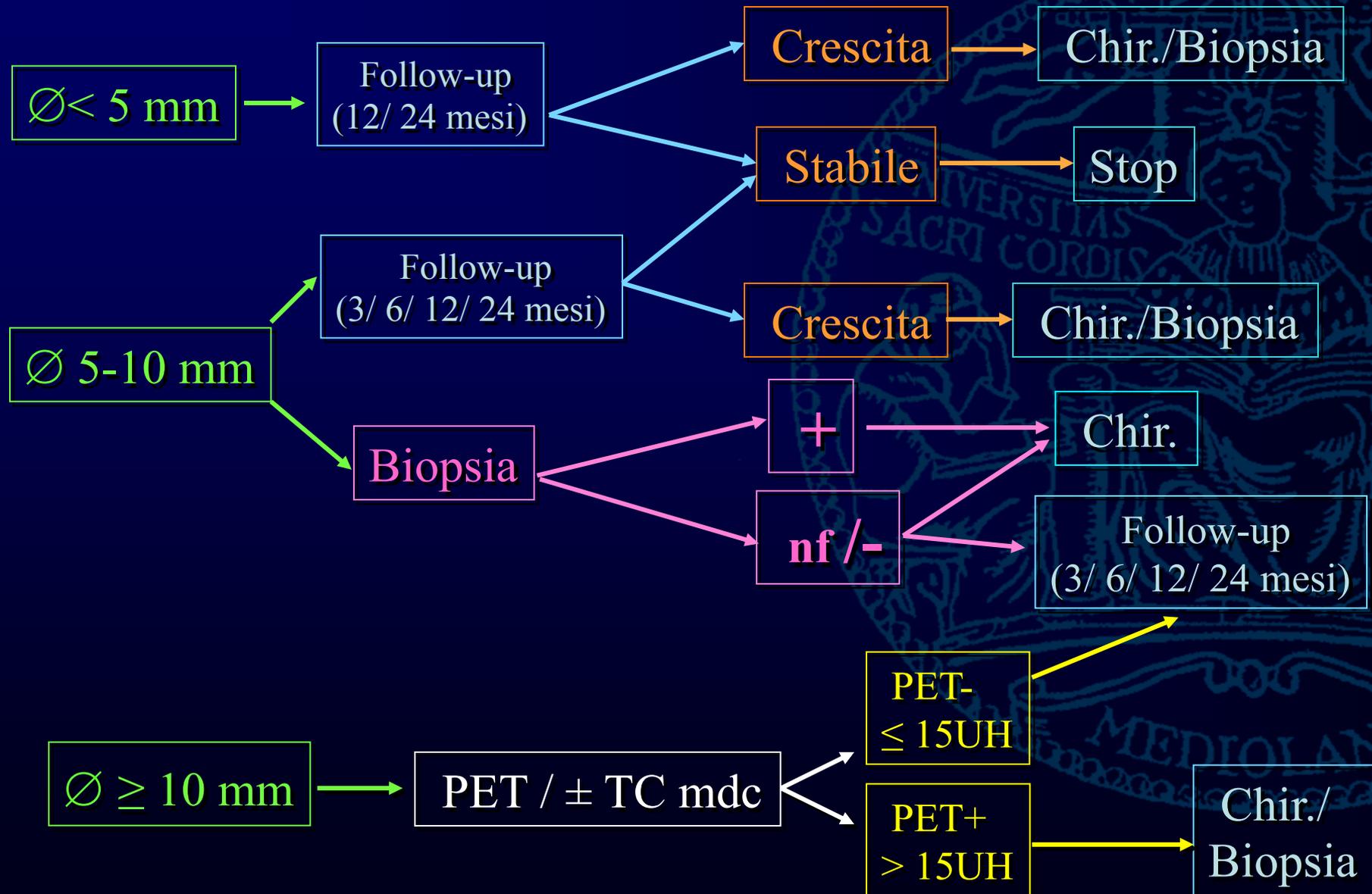
✓ *intermedia probabilità*

?

✓ *alta probabilità*

biopsia /chirurgia

Gestione del NPS indeterminato



Follow-up (*Fleischner Society*)

<i>Diametro (mm)</i>	<i>Basso rischio Pts*</i>	<i>Alto rischio Pts **</i>
≤ 4 mm	No follow-up (FUP)	TC a 12 mesi, se stabile no ulteriore FUP
4-6 mm	TC a 12 mesi, se stabile no ulteriore FUP	iniziale TC a 6-12 mesi, poi a 18-24 mesi se stabile
6-8 mm	iniziale TC a 6-12 mesi, poi a 18-24 mesi se stabile	iniziale TC a 3-6 mesi, poi a 9-12 mesi e 24 mesi se stabile
> 8 mm	una o più delle seguenti: TC a approssimativamente a 3, 9, 24 mesi, TC dinamica/ PET/ biopsia	

NPS non solidi o subsolidi possono richiedere FUP più lunghi per escludere un Adk indolente

Conclusioni

