



*CONVEGNO PIETRO MESSORI*  
*Organizzato dal Collegio Professionale Tecnici*  
*Sanitari di Radiologia Medica di Modena e*  
*Reggio Emilia*

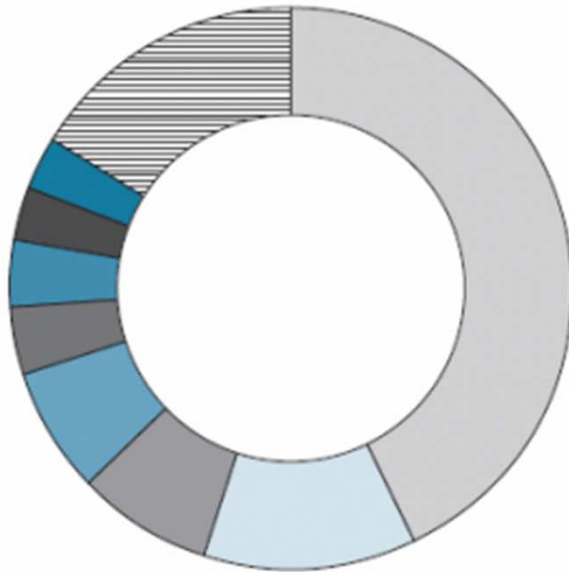
Breast Unit: TSRM e pazienti insieme per  
migliorare i percorsi di prevenzione e cura  
In ambito senologico



Vincenzo Rizzo  
CT TSRM AORN S.G. MOSCATI  
AVELLINO

# EPIDEMIOLOGIA

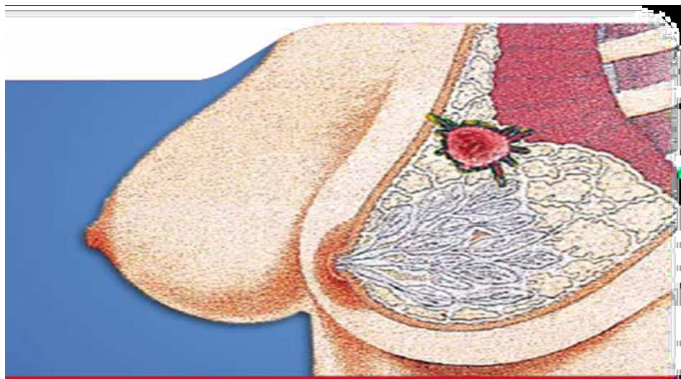
Percentuali dei tumori più frequenti nella popolazione femminile nel 2017



Mammella	766.957	43%
Colon-retto	215.621	12%
Tiroide	141.935	8%
Utero, corpo	118.807	7%
Melanoma cute	79.762	4%
L. non-Hodgkin	67.973	4%
Vescica	56.133	3%
Utero, collo	53.404	3%
Altri	286.343	16%

Aiom-Airtum

*Ultimo aggiornamento: 19 settembre 2017*



# EPIDEMIOLOGIA



Sopravvivenza a 5 anni dalla diagnosi di tumore al seno nelle diverse classi di età

Sede	Classe di età (anni)				
	15-44	45-54	55-64	65-74	75+
Vie aerodigestive superiori*	69	60	60	58	49
Esofago	19	22	16	13	7
Stomaco	40	39	37	33	22
Colon	69	70	72	68	56
Retto	69	69	70	66	49
Colon-retto	69	70	71	67	54
Fegato	31	30	25	20	11
Colecisti e vie biliari	25	27	20	14	8
Pancreas	28	13	8	6	3
Polmone	29	20	19	16	8
Osso	70	82	61	58	29
Cute (melanomi)	94	90	87	84	73
Mesotelioma	28	14	9	8	3
Sarcoma di Kaposi	82	89	84	88	83
Tessuti molli	72	73	66	57	45
<b>Mammella</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>91</b>	<b>89</b>	<b>79</b>
Utero cervice	84	77	71	59	36
Utero corpo	89	88	86	78	62
Ovaio	73	61	50	36	17

# EPIDEMIOLOGIA



Confronto tra la sopravvivenza media per tumore al seno a 5 anni dalla diagnosi in Italia e in Europa



Sede	Italia <sup>1</sup>	Europa <sup>8</sup>					
		Totale Europa	Paesi scandinavi	Regno Unito e Irlanda	Centro Europa	Sud Europa	Est Europa
Vie aerodigestive superiori	70	59	62	62	61	62	47
Esofago	13	12	11	13	15	10	8
Stomaco	32	25	22	17	28	30	19
Colon	66	57	59	52	61	59	49
Retto	62	56	60	54	60	55	45
Fegato	20	12	8	8	13	15	6
Colecisti e vie biliari	16	17	13	18	17	16	13
Pancreas	8	7	5	5	7	8	6
Polmone	16	13	12	9	15	13	11
Cute (melanomi)	87	83	88	86	88	83	74
Mesotelioma	9	7	6	5	6	7	8
<b>Mammella (donne)</b>	<b>87</b>	<b>82</b>	<b>85</b>	<b>79</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>74</b>
Utero cervice	68	62	67	59	65	65	57
Utero corpo	77	76	83	76	79	75	73
Ovaio	40	38	41	31	41	38	34

Aiom-Airtum

Ultimo aggiornamento: 19 settembre 2017



# EPIDEMIOLOGIA

Andamento medio dell'incidenza e della mortalità

Tumore della mammella

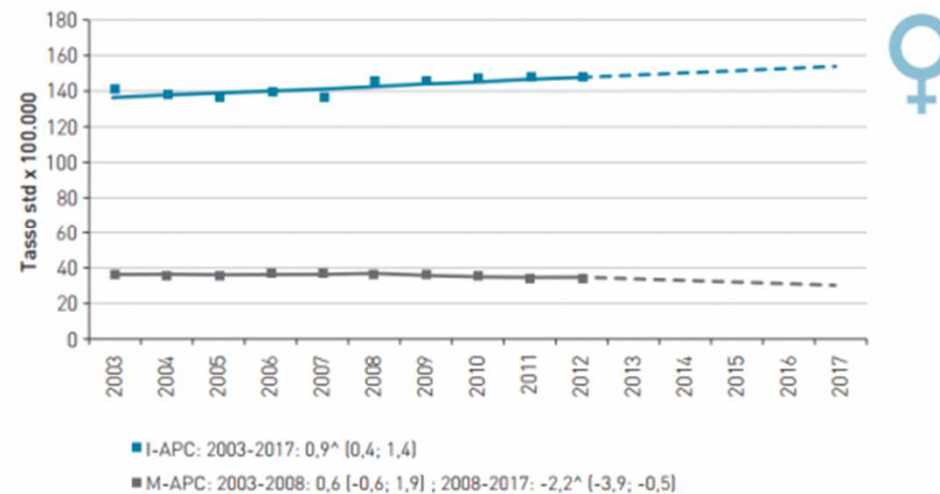
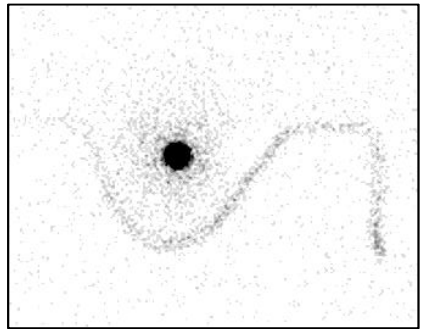
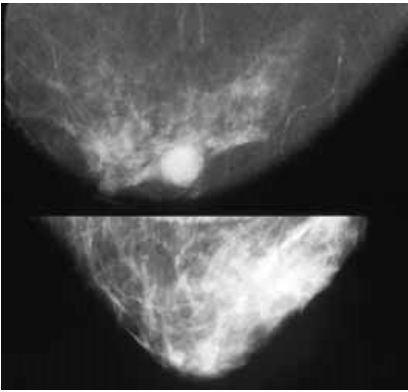
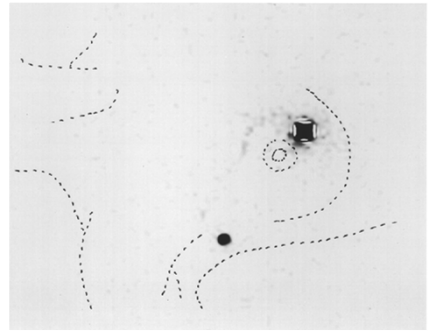
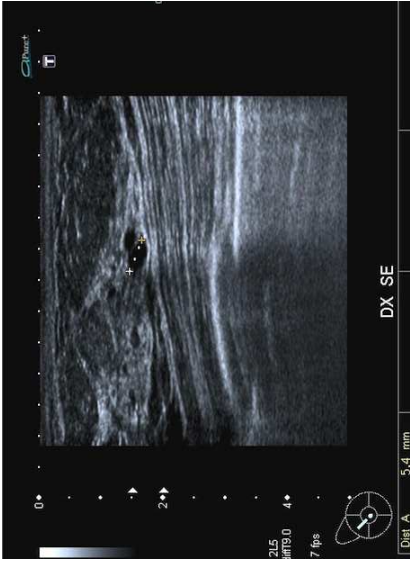
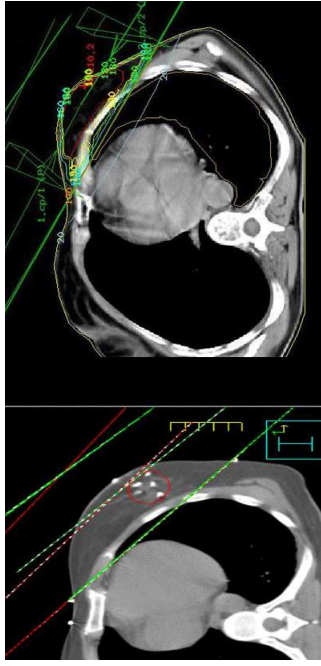
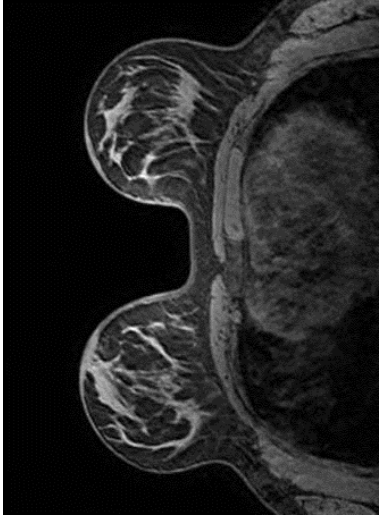


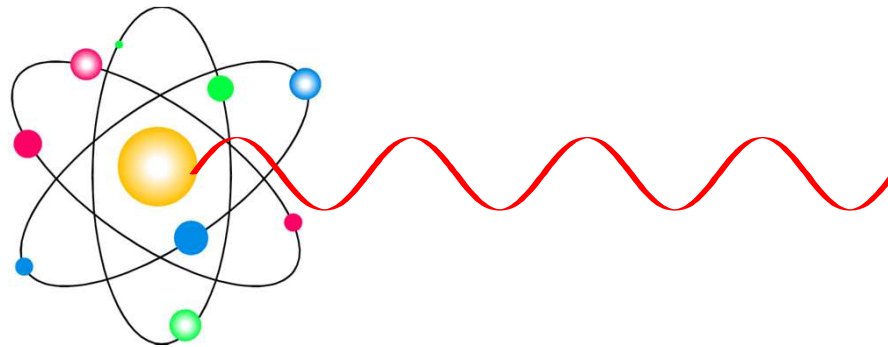
FIGURA 18A. Tumore della mammella femminile. AIRTUM: stima dei trend tumorali di incidenza e mortalità 2003-2017. Tassi standardizzati nuova popolazione europea 2013. APC = Annual Percent Change (variazione percentuale media annua), I = incidenza, M = mortalità.

Dalla fine degli anni '90, moderata ma continua diminuzione della mortalità (-1,4%/anno)



## *Medicina Nucleare*

LA BRANCA SPECIALISTICA DELLA  
MEDICINA CHE SFRUTTA LA CAPACITA' DEI  
RADIONUCLIDI DI EMETTERE RADIAZIONI  
IONIZZANTI



I RADIONUCLIDI VENGONO  
INTRODOTTI NELL'ORGANISMO  
SOTTO FORMA DI  
SOLUZIONE, SOSPENSIONI, AEROSOL

DA SOLI IN UNA OPPORTUNA  
FORMA CHIMICA, O LEGATI A  
MOLECOLE O CELLULE CHE  
FUNGONO DA VETTORI

## *Medicina Nucleare*

La premessa fondamentale all'immagine MN non è la macchina (Tc, RMN, US), né il distretto da studiare (angiografia, mammografia) ma il **radiofarmaco**, cioè il radionuclide + il suo vettore fisiopatologico.

**QUALITA'**  
**SICUREZZA**  
**EFFICACIA**

Sistema di Gestione di Assicurazione della Qualità prodotto conforme a specifiche predeterminate

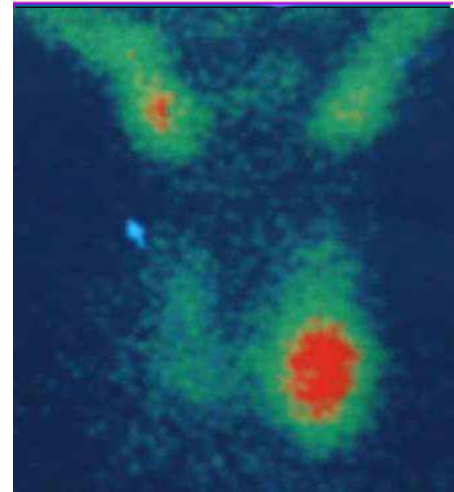
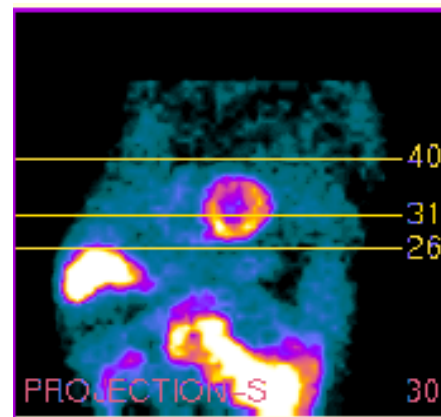
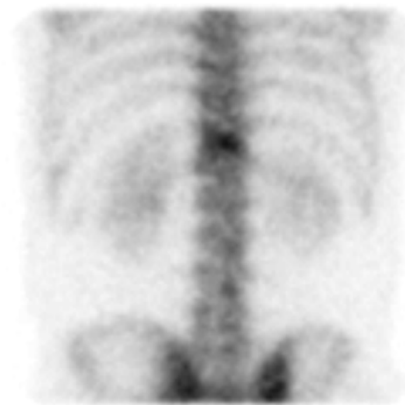
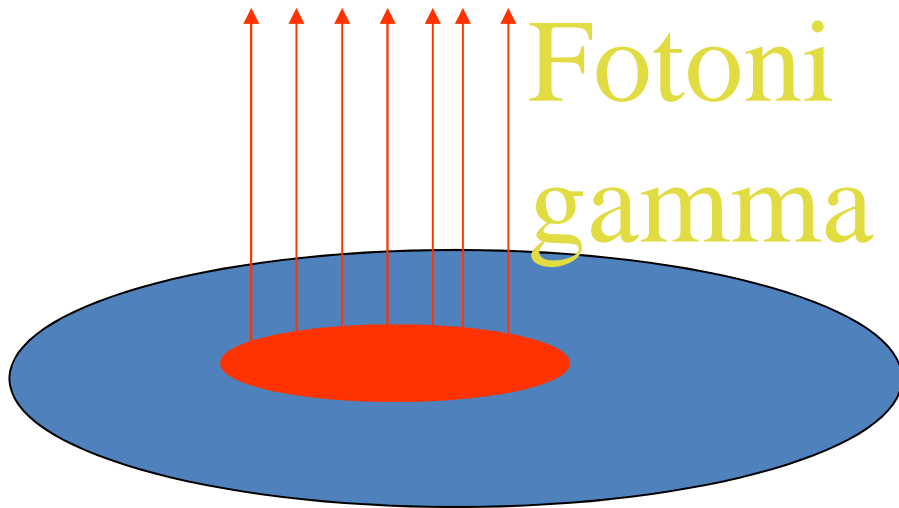
Tutela del paziente ad ogni tipo di esposizione indebita al rischio radiologico

Garantire la massima efficacia diagnostica e terapeutica possibile del preparato

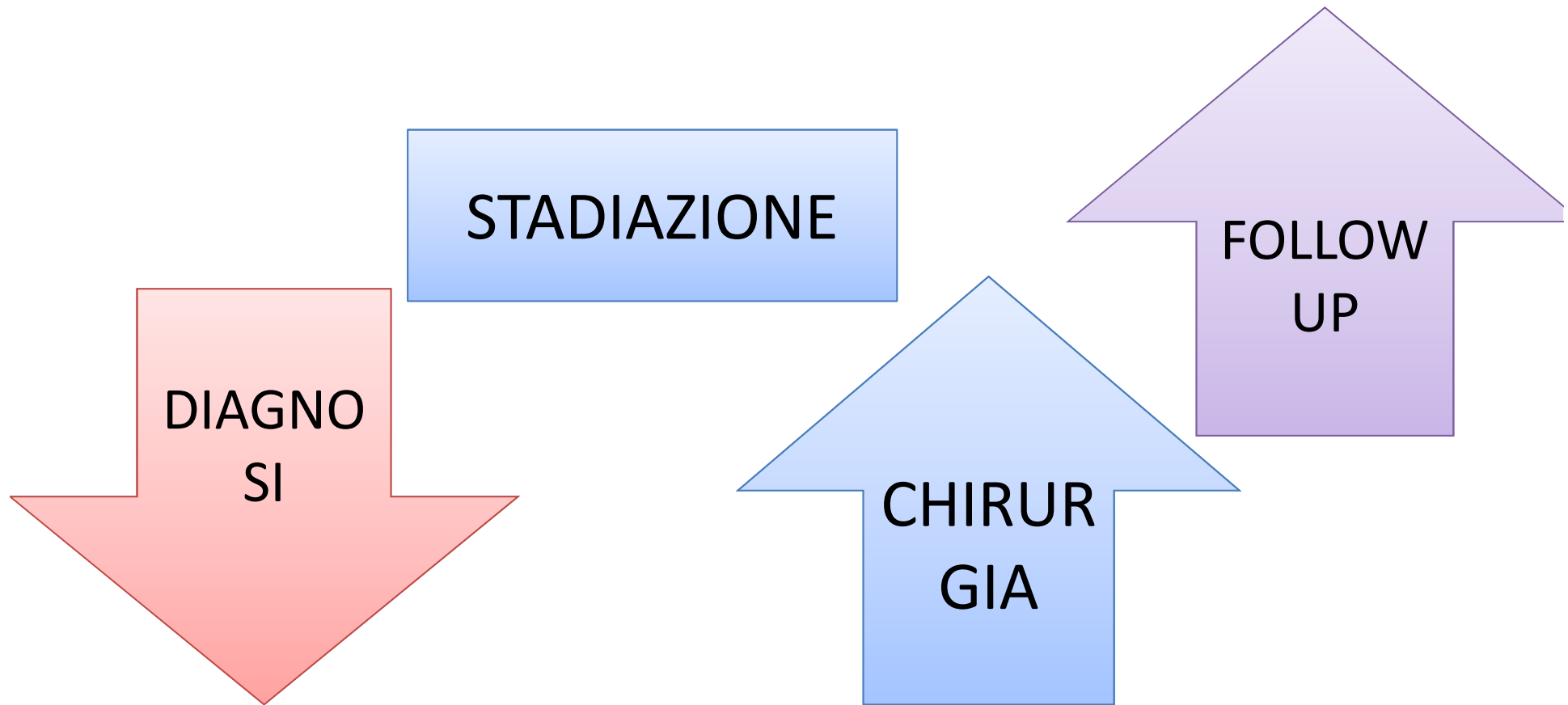


# Gamma camera

Fotoni  
gamma



*Ruolo della Medicina Nucleare*  
**Breast Unit**



# DIAGNOSI

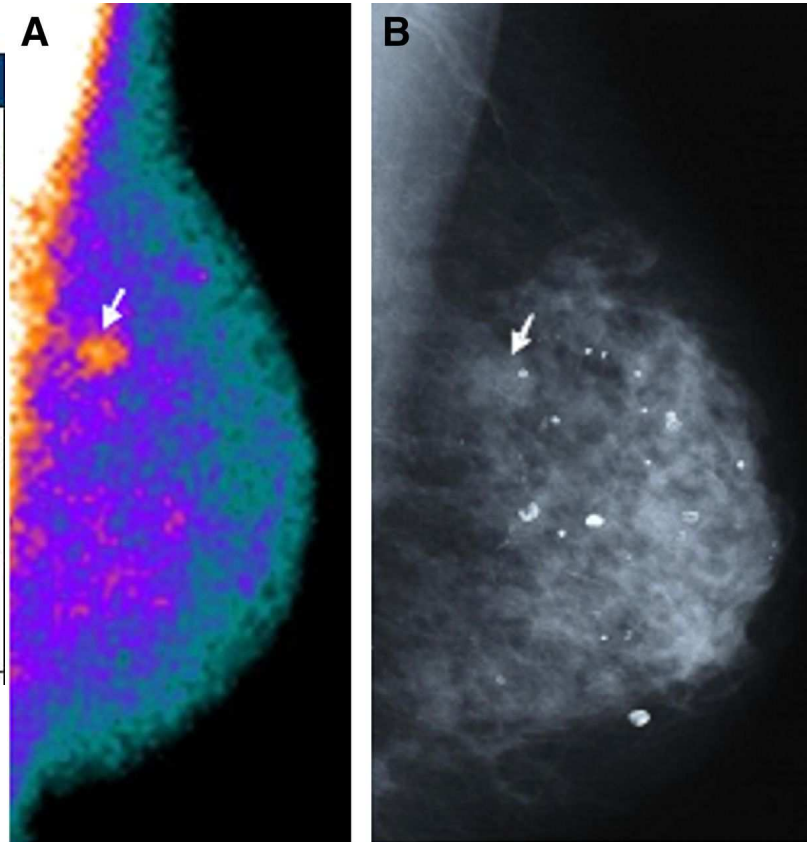
## MAMMOSCINTIGRAFIA

### MAMMOSCINTIGRAFIA

#### Indicazioni

- ≠ Pazienti con sospetto carcinoma della mammella in cui la mammografia è risultata dubbia, inadeguata, indeterminata o difficile da interpretare per una delle seguenti condizioni:
  1. mammella radiologicamente densa
  2. presenza di protesi mammarie
  3. presenza di cicatrici chirurgiche
  4. microcalcificazioni sospette per malignità
  5. distorsioni del parenchima
- ≠ Identificazione di carcinomi multicentrici, multifocali o bilaterali in pazienti con diagnosi di neoplasia maligna della mammella
- ≠ Valutazione della risposta alla chemioterapia neoadiuvante
- ≠ Pazienti in cui è diagnosticamente indicata la RM della mammella ma non eseguibile (pacemaker, protesi metalliche, claustrofobia, obesità)
- ≠ Studio della farmacoresistenza mediata da P-glicoproteina

Immagine raramente utilizzata poiché è stata soppiantata dalla RM



DOSE ALLA PAZIENTE = 3 mSv

# DIAGNOSI



**Diagnosi di tumore primitivo della mammella**

**l'uso della FDG PET è inappropriato**

Potere di risoluzione del tomografo PET/CT "*last generation*" e di 3-4 mm

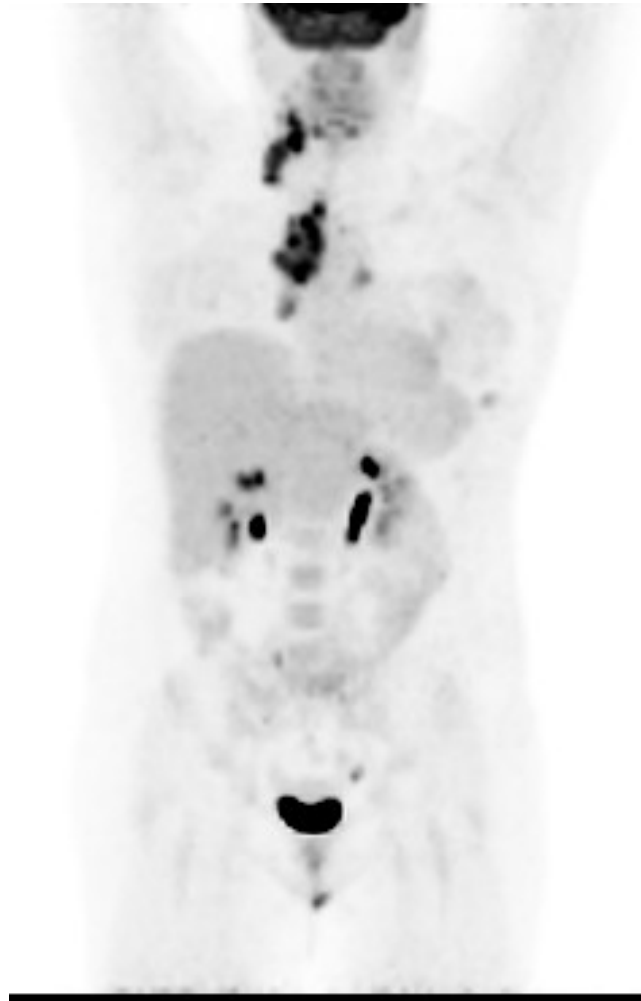
La localizzazione del tumore non dipende solo dalla dimensione ma anche dal grado di avidità dell'FDG, dal rapporto target/background dell'FDG, dall'istotipo (tumore ben differenziato non capta) o dalla lenta crescita, nonché dal movimento (respiro).

interesse clinico in situazioni particolari:

- Può risultare utile nei casi che richiedono approfondimento (alto rischio, mammella densa) e non è possibile usare la risonanza (es. portatrici di pacemaker).

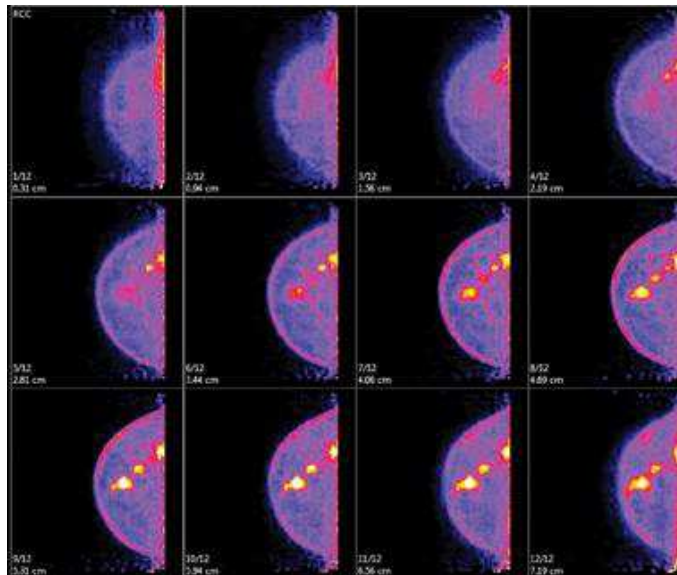
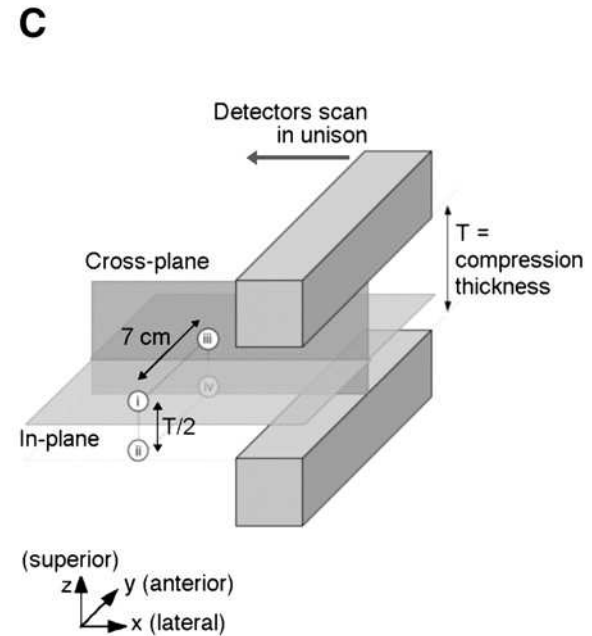
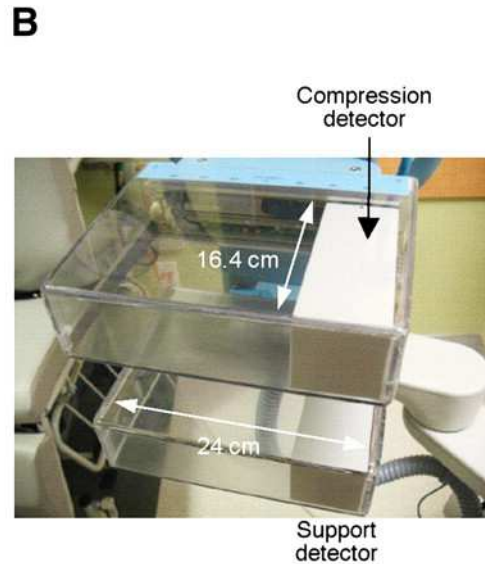
## ***DIAGNOSI***

**Incidentaloma mammario – Imaging PET eseguito per altro motivi**  
che mette in evidenza un aumento del metabolismo glucidico anomalo a  
livello mammario che richiede un approfondimento radiologico





# DIAGNOSI PEM

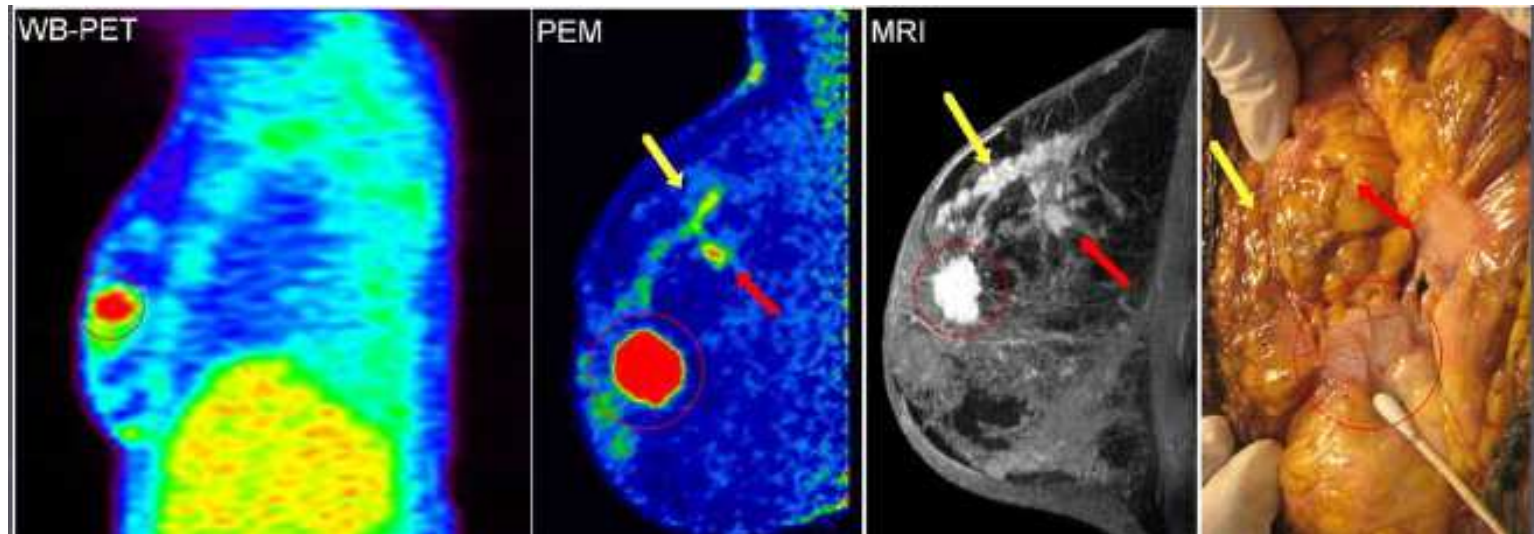


- 5 mCi di F18-fdg
- glucosio a digiuno di <140 mg / dl.
- Attesa di 60 minuti
- Uptake del radiofarmaco non è influenzato da perturbazioni ormonali

- VISIONE TOMOGRAFICA 3D
- RISOLUZIONE SPAZIALE INTRINSECA 1,5 mm
- 12 IMMAGINI PER VISTA

DE= 3,5 mSv

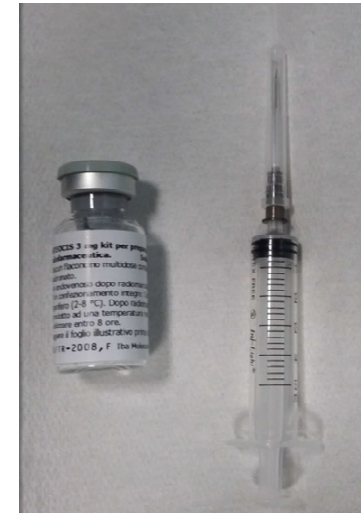
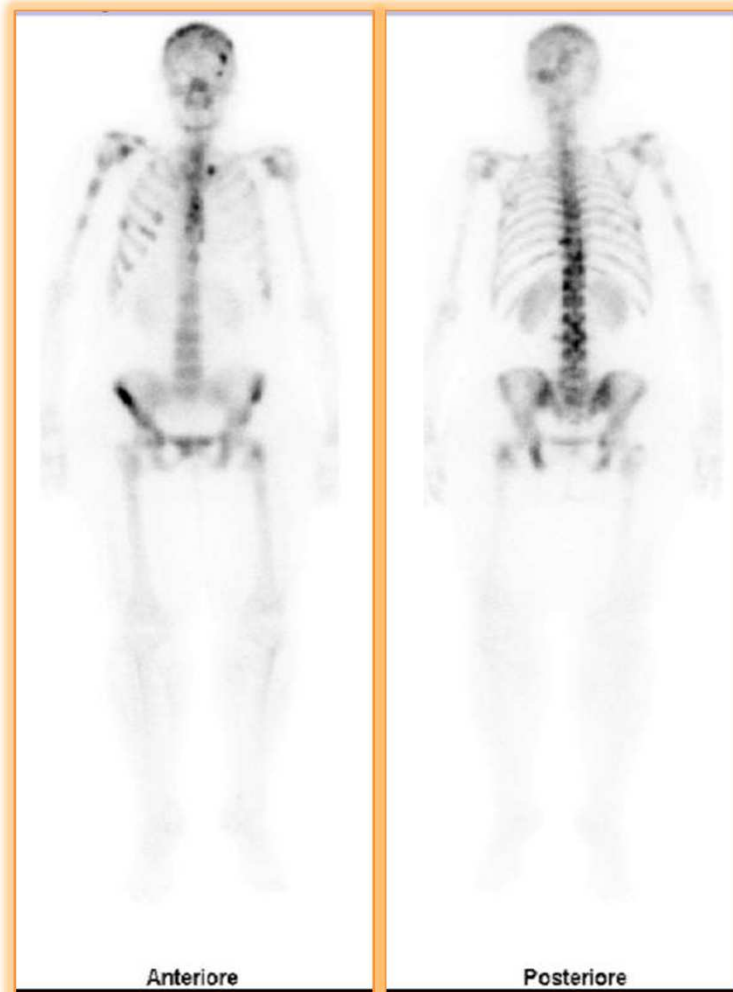
## *PEM*



- SENSIBILITA' 90% E SPECIFICITA' 86% ( valutazione del cancro al seno conosciuto o delle lesioni sospette)
- VALORE PREDITTIVO POSITIVO PER LA BIOPSIA 83% RISPETTO AL 74% PER LA RM
- UTILE COME GUIDA PER BIOPSIA

# STADIAZIONE

## Scintigrafia ossea



- Iniezione di difosfonati marcati con tc 99m
- 740 MBq (20 mCi - LDR 187/2000)
- Attesa di circa 3 ore
- Idratazione per migliorare rapporto segnale/fondo e per ridurre la dose alla paziente
- Acquisizione TB matrice 256

DOSE 4,7 mSv

# ***STADIAZIONE***

**Scintigrafia ossea non è raccomandata in assenza di sintomi e/o segni di malattia sistemica nelle pazienti a basso rischio di metastasi e/o di recidiva**

**linee guida AIOM 2015**

**Scintigrafia negativa**



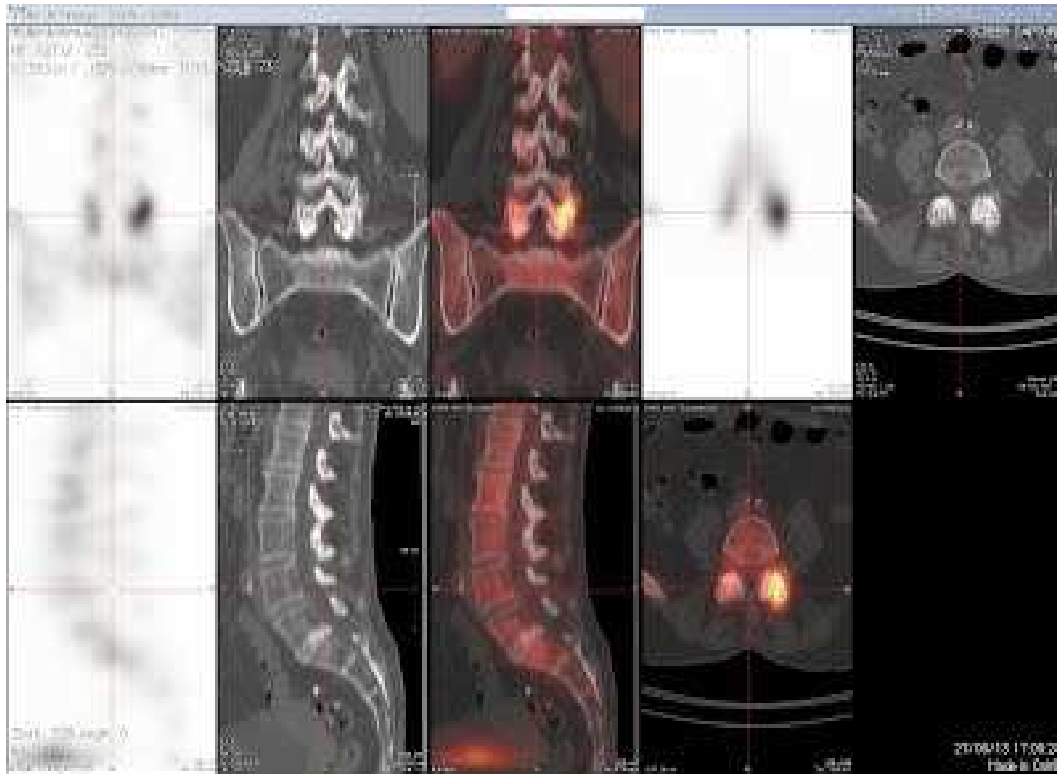
Ristadiazione

Follow up



# *SPECT/TC*

## SCINTIGRAFIA OSSEA



Fusione in una unica immagine dato funzionale spect e anatomiche –morfologiche tc



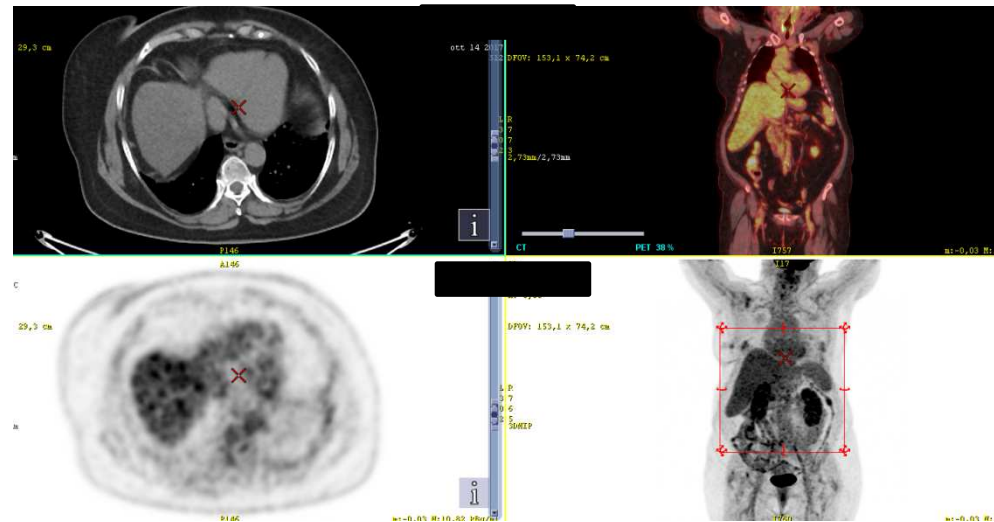
DOSE 4,7 mSv SPECT + DOSE TC



# STADIAZIONE

## 18F-FDG-PET/TC

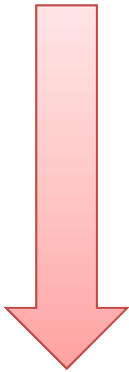
**PET/TC non è indicata nella stadiazione del carcinoma mammario in stadio clini I-II in considerazione dell'alto tasso di falsi negativi in presenza di lesioni piccole (< 1 cm) e/o di basso grado, della bassa probabilità di localizzazioni secondarie in questi stadi e dell'alta percentuale di falsi positivi.**



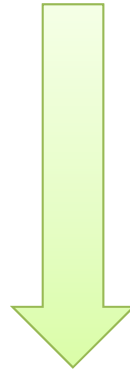
**In generale, può essere utilizzata come approfondimento diagnostico in tutte le situazioni in cui gli esami standard risultino equivoci e sospetti.**

# *PET/TC 18FDG*

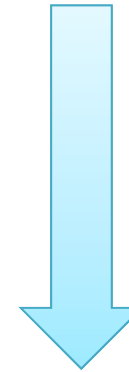
## INDICAZIONI NEL BREAST CANCER



RISTADIAZIONE IN  
TUMORI LOCALMENTE  
AVANZATI



RISPOSTA AI  
TRATTAMENTI  
ANTITUMORALI



RT-PLANNING BTV  
(BIOLOGICAL TARGHET  
VOLUME)

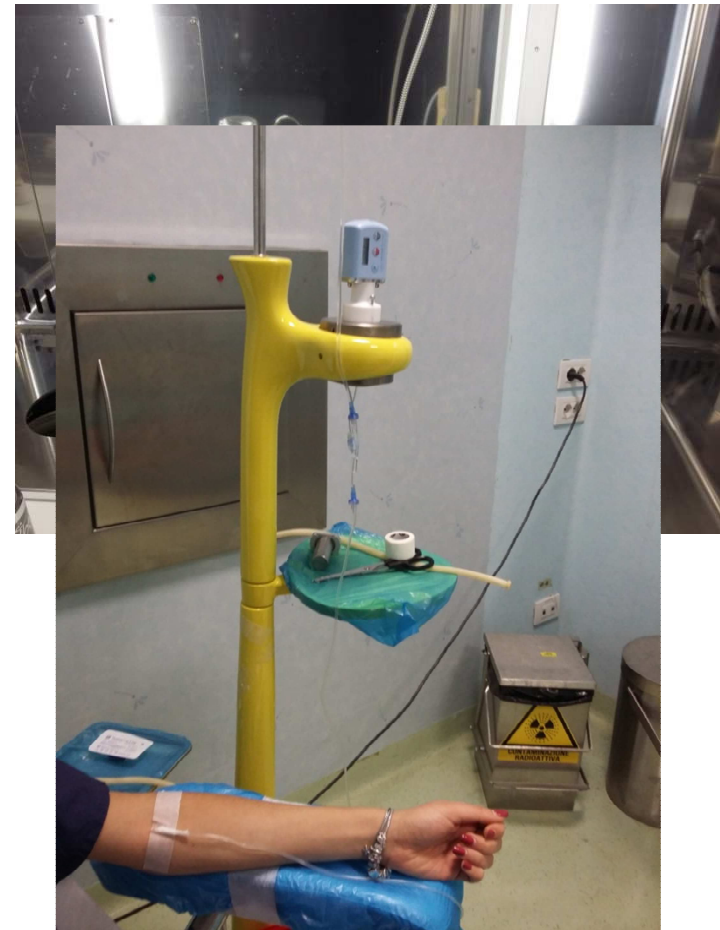
# *PET/TC 18FDG*

## Tecnica esame: preparazione del paziente

**Infermiere di Diagnostica verifica che:**

- digiuno da circa 8 ore ;
- valore glicemia <150 mg/dl;
- 

- ❖ Anamnesi da parte del Medico Nucleare.
- ❖ Preparazione della dose personalizzata :  
3MBq/Kg .
- ❖ posizionamento ago cannula pz.
- ❖ Somministrazione del radiofarmaco  $^{18}\text{F}$ -FDG  
ev.
- ❖ Conteggio del residuo  $^{18}\text{F}$ -FDG in siringa.



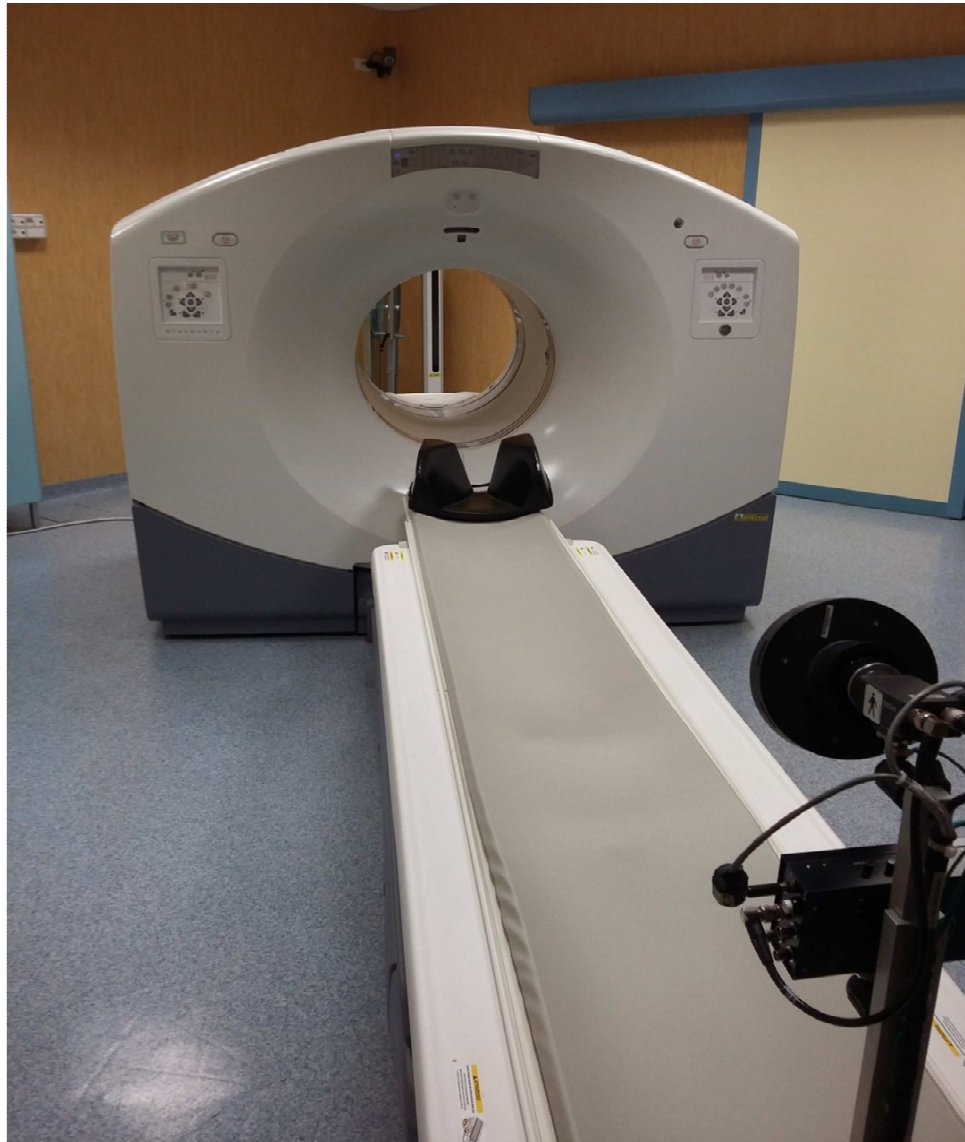
## *PET/TC 18FDG*

$^{18}\text{F}$ -FDG : preparazione del paziente

**La paziente attende in sala attesa "calda" :**

- attesa 50/70 minuti circa;**
- idratazione;**
- svuotamento vescicale pre-esame;**
- togliere tutti gli oggetti metallici.**

## DISCOVERY GE 710



DETETTORI PET LYSO

FOV 15 cm

ACQUISIZIONE TOF

TC 64 SLICE

RICOSTRUZIONE  
ITERATIVA



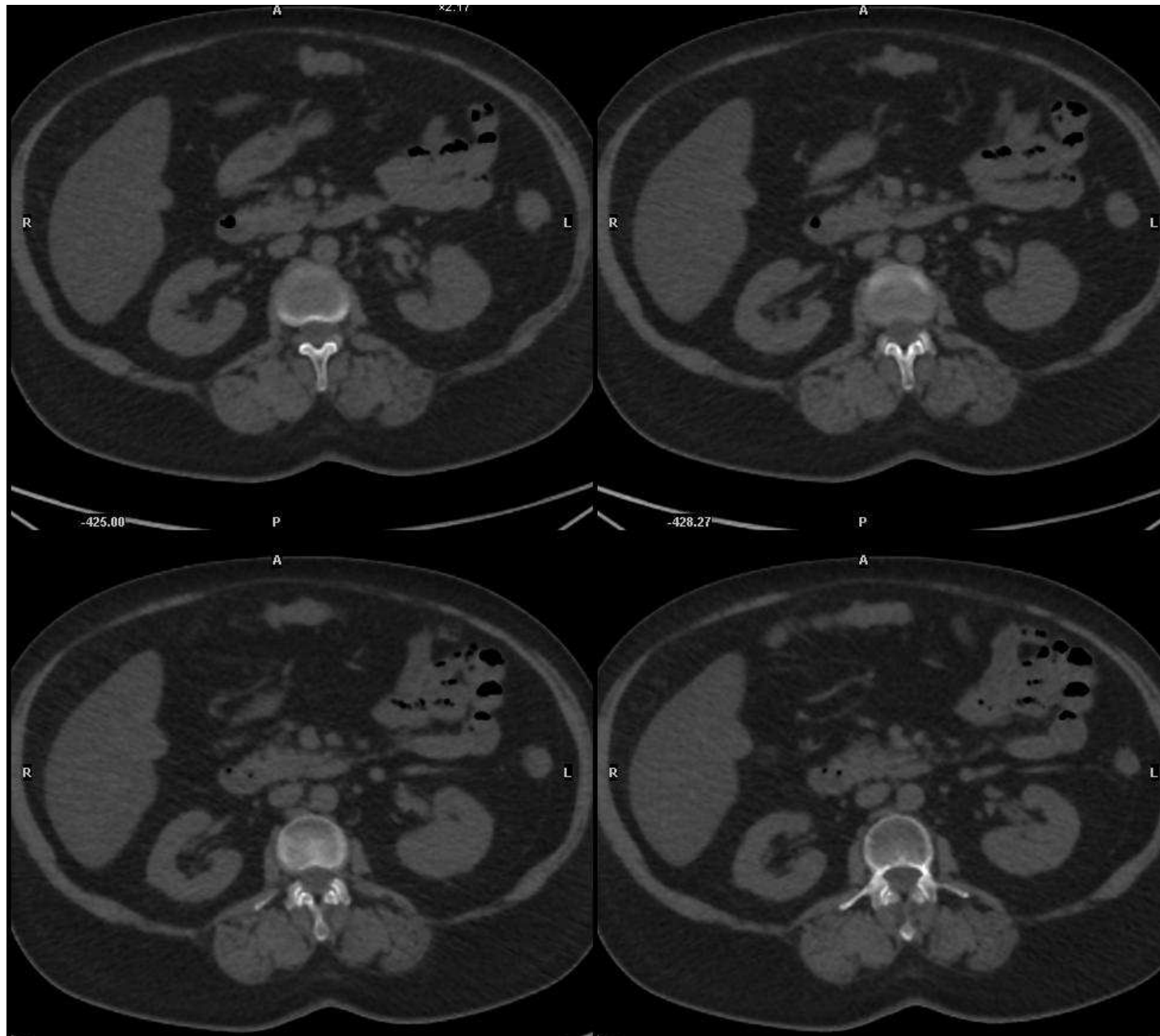
# PET/TC 18FDG

## tecnica esame

### Parametri acquisizione CT :

Acq. CT	Parametri
Scan type	Helical
Rotation time	0.5
Detectors rows	64
Helical thickness	3.75 mm
Pitch	0,984:1
Speed	13.00 mm/rot.
Beam collimation	40 mm
Intervall	2.5 mm
SFOV	Large
KV	120
mA (automatico)	30-150 (noise index 25.00)

# *Immagine TC*



# $^{18}\text{F}$ -FDG : tecnica esame

## Parametri *acquisizione* PET 3D:

- 2 min/lettino ;
- tb "standard": 6/7 lettini;
- durata esame:12-14 minuti circa.

## Parametri *ricostruzione* PET 3D:

- matrice 256\*256;
- DFOV 70 cm;
- 9 overlap;
- Vue Point HD.

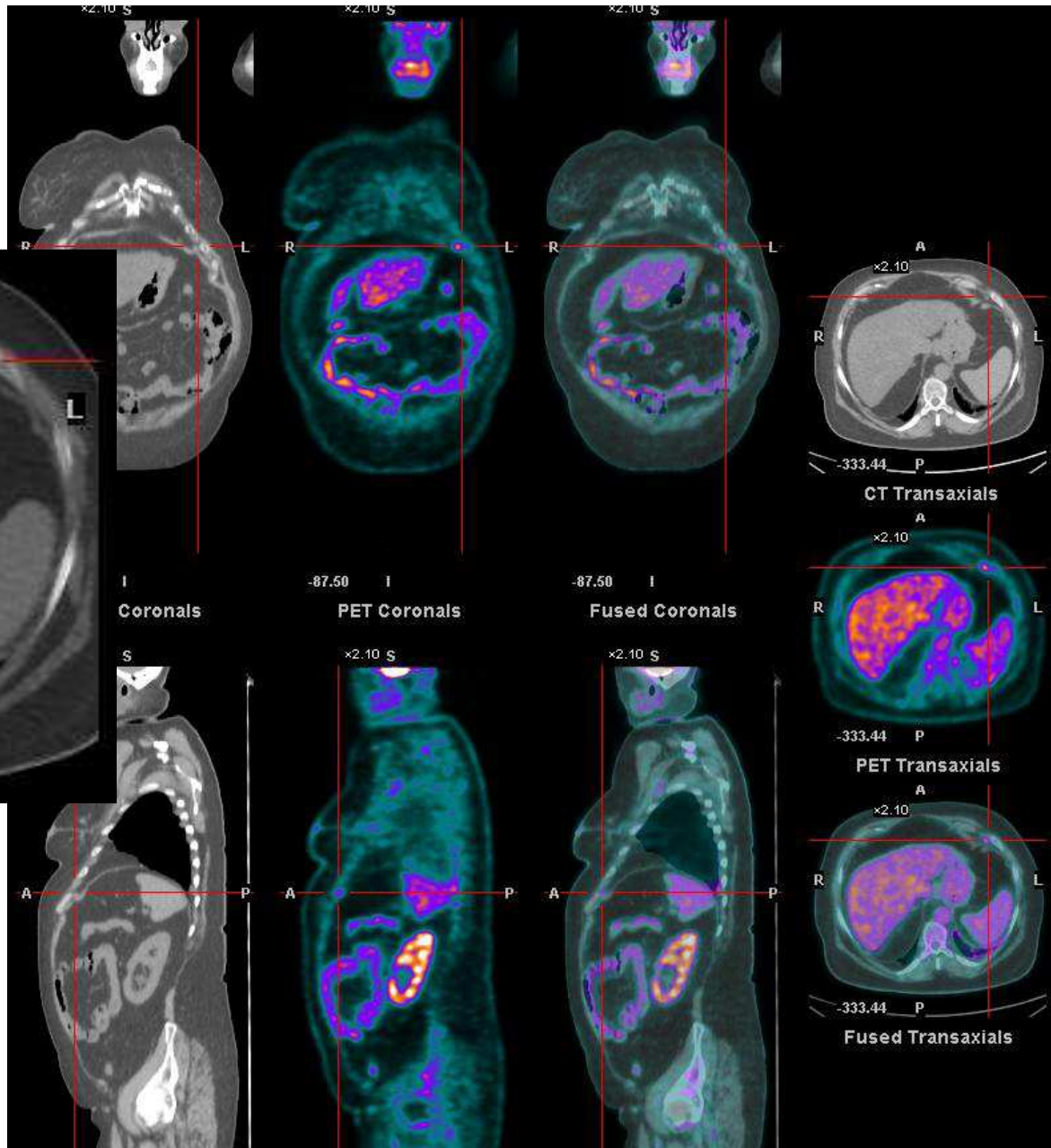
The screenshot displays a PET scan control interface. At the top, it shows 'Protocol 2.3 PET - CT\_WB\_3D\_256' and 'Series 2'. The 'PET Scan Status' section indicates 'Scan Time Remaining: 00:14:00' and 'System CountRate (kcps): 183'. Below this, there are buttons for 'Auto Film Setup', 'Camera Laser Camera', 'Auto Store', 'Auto Transfer', 'DR Auto Transfer XEID600', 'Rad Ix', and 'Show Localizer'. The 'Scan Description' is 'Pet - Ct WB\_3D\_256' and the 'Series Description' is 'WB 3D 256\_AC'. A table of scan data is visible, with the following columns: Images, Scan Type, Start Location, End Location, Scan Direction, No. Bed Positions, Overlap, Pre-Scan Delay, Scan Time, Start on Count Rate, Stop on counts, DFOV (cm), RL Center (mm), AP Center (mm), Recon Type, Matrix Size, Recon Option, and DMPR. The table contains one row of data for image 1-275.

Images	Scan Type	Start Location	End Location	Scan Direction	No. Bed Positions	Overlap	Pre-Scan Delay	Scan Time	Start on Count Rate	Stop on counts	DFOV (cm)	RL Center (mm)	AP Center (mm)	Recon Type	Matrix Size	Recon Option	DMPR
1-275	Static VIP Off	1895.980	30.000	Toward Head	7	9	00:00:00	00:14:00	0	0	70.0	00.0	00.0	VPHD 5.0 mm 16/2	256	MAC	Y

DOSE = 3,5 mSv PET + 4 mSv TC

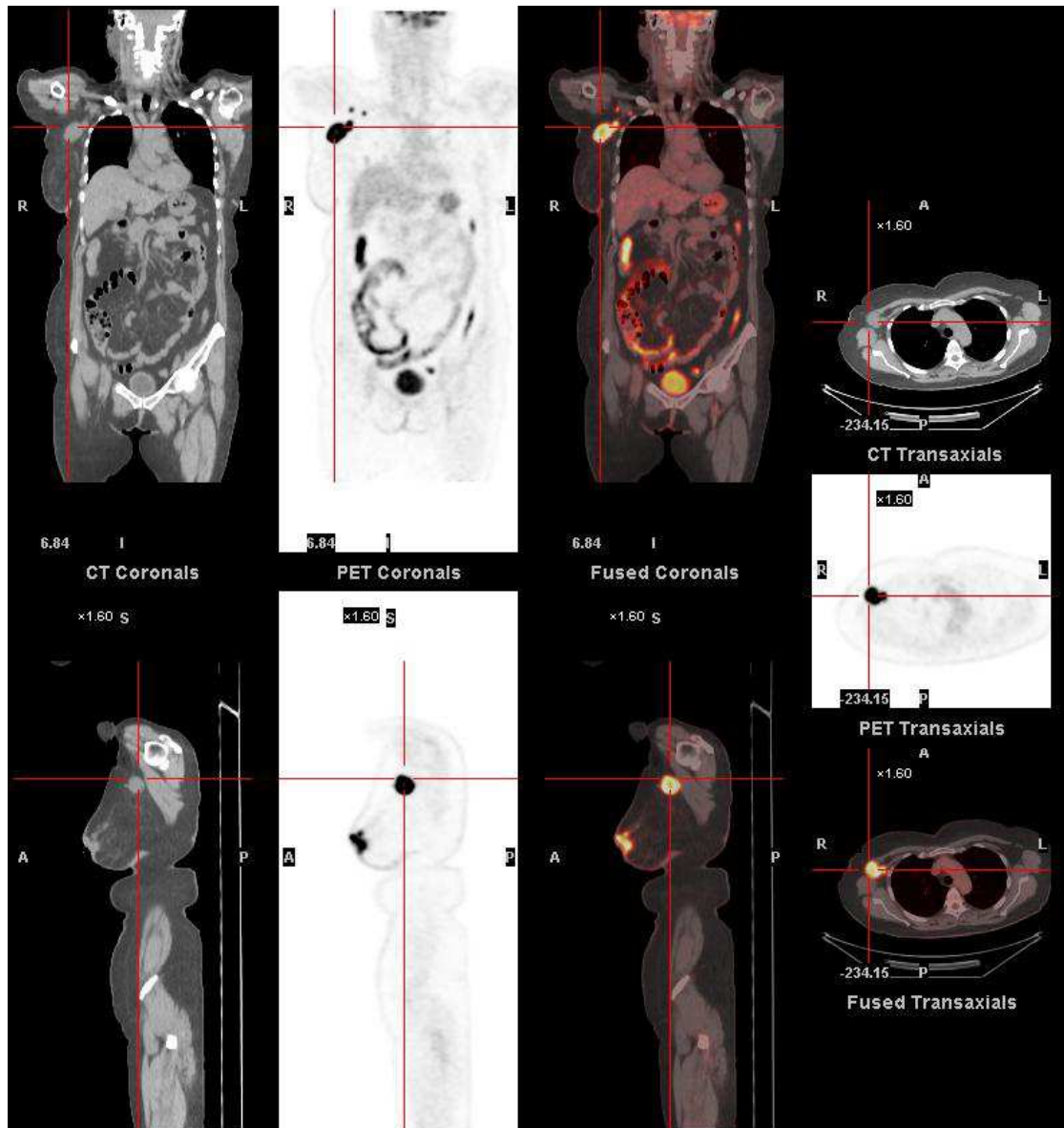
# Ristadiazione

Ca 15.3





# Risposta trattamento



## *Risposta trattamento*

aa= 61

Formazione retro areolare 38 mm SUV\*  
19,8

Linfoadenopatia ascellari SUV 23

Numerose lesioni secondarie entrambi i  
polmoni SUV 9 - 10.3 - 8.9 – 7.7

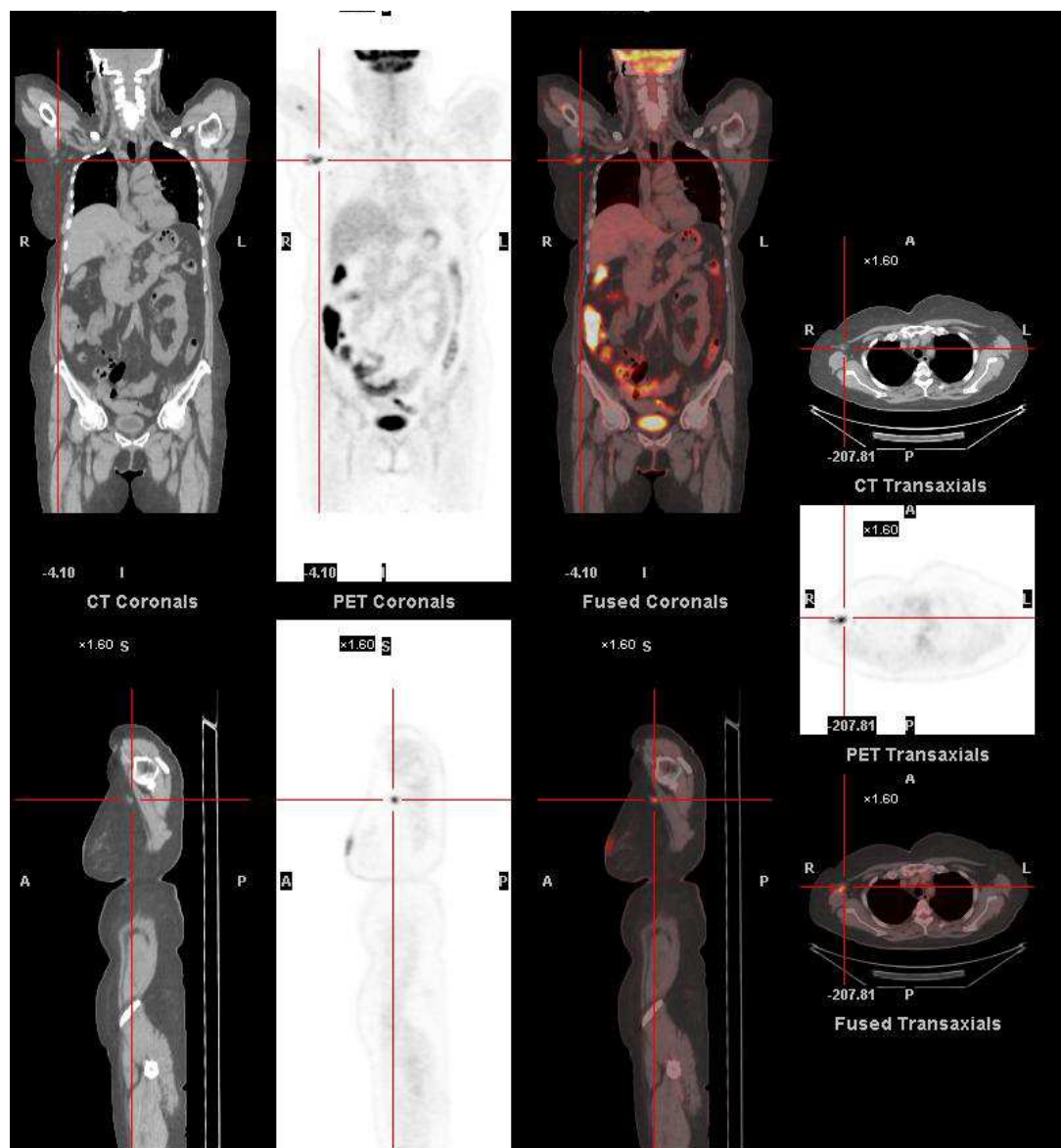
Sottotrocanterica femore sx SUV 18:7



\*SUV=Standardized Uptake Value



# Risposta trattamento



**Controllo a 6 mesi dopo  
chemioterapia**

## *Risposta parziale*



SUV da 19 a 11

SUV da 23 a 11

SUV da 9 a 3

SUV da 18.7 a 16,6



# Errori associati alla misura del SUV

## Fattori tecnici

- Attività somministrata (MBq; MBq/kg, etc.)
  - Calibrazione del calibratore di attività
  - Attività residua in siringa
  - Eventuale extravaso
- Tempo di uptake
  - Sincronizzazione degli orologi (ora di misura, ora somministrazione, ora inizio scansione)

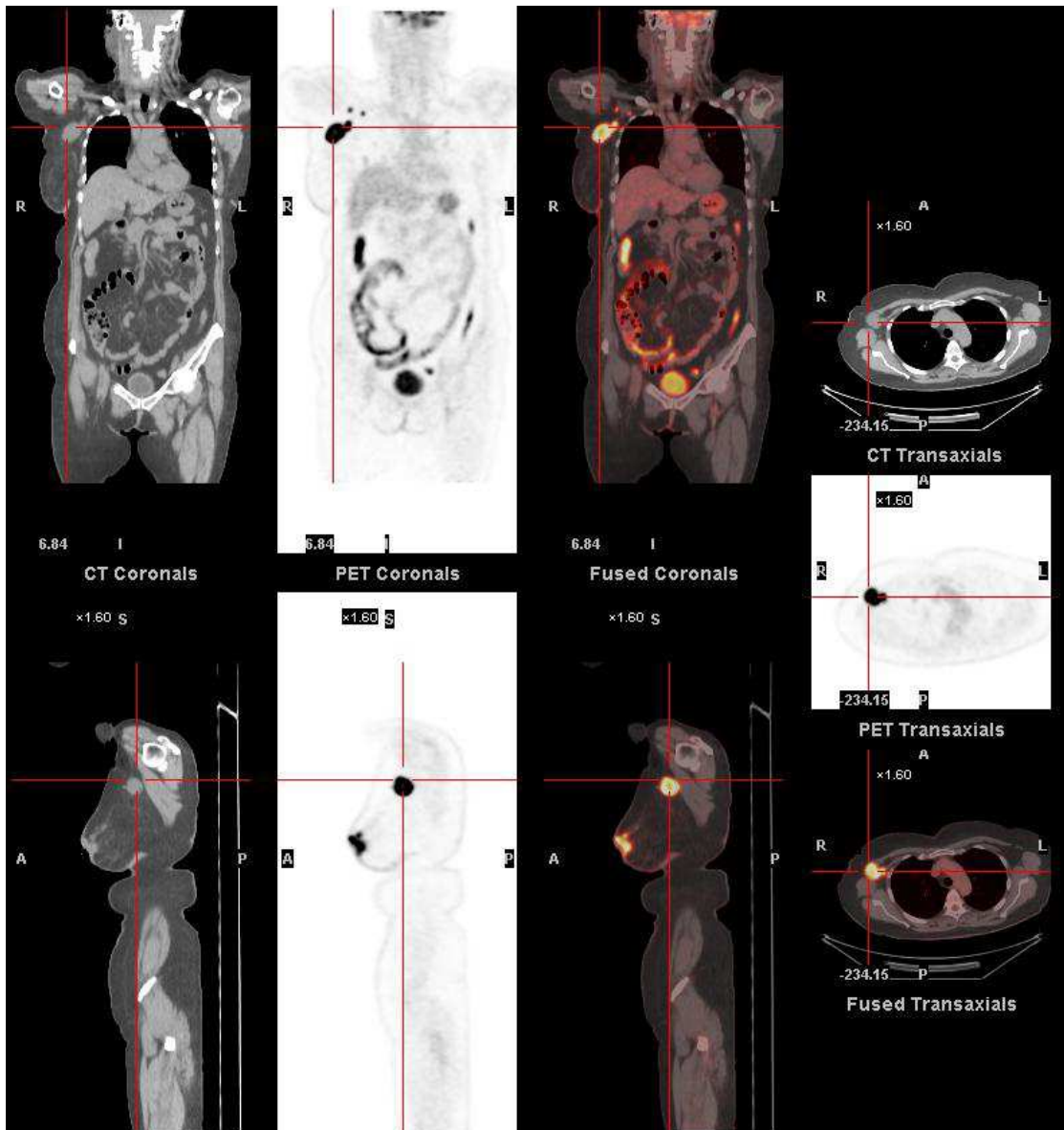
## Fattori fisici

- Tomografo (2D/3D, risoluzione spaziale, sensibilità)
- Parametri di acquisizione (durata lettino, correzione per scatter e random)
- Parametri di ricostruzione delle immagini (numero di iterazioni, subset, filtri)
- Mezzi di contrasto e.v.
- Dimensioni ROI in fase di refertazione (ROI 3D-2D)

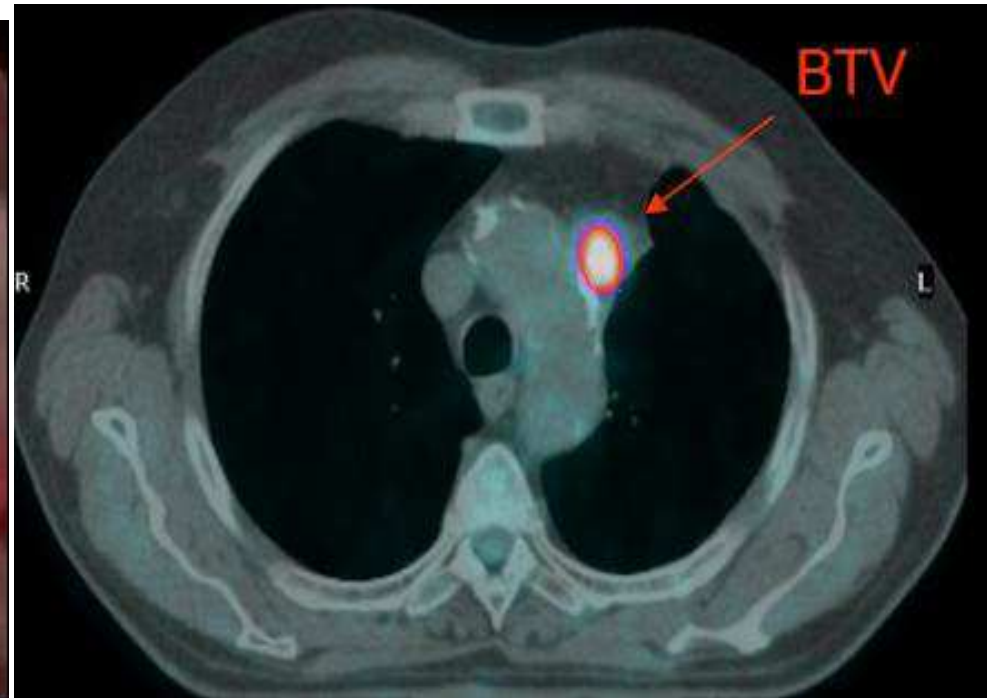
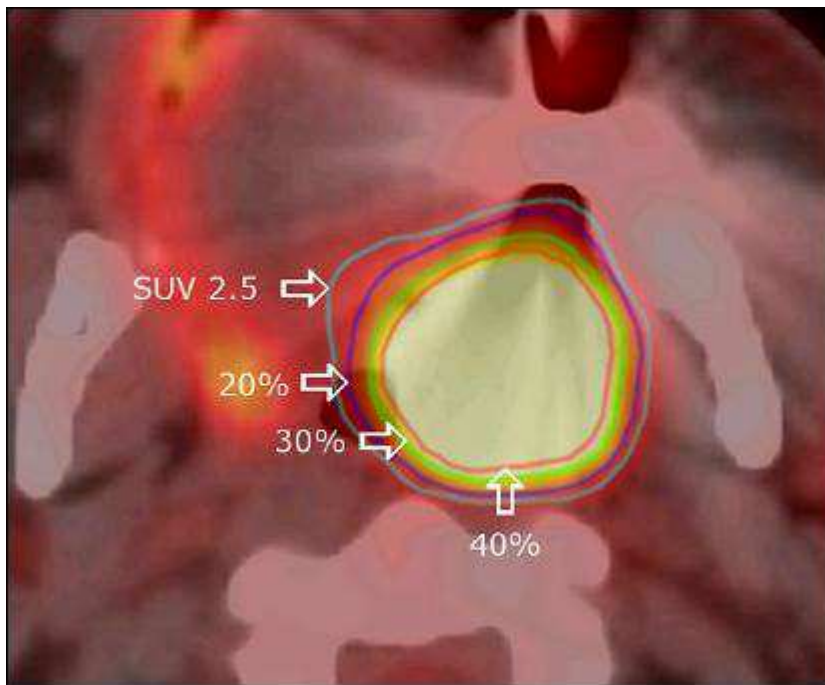
## Fattori biologici

- Tempo di uptake
- Artefatti da movimento e respirazione      Boellard et al 2009, J Nucl Med 50: 115

# Prevenzione !!!!!!!!!!!!!!!



## RT-PLANNING BTV (BIOLOGICAL TARGHET VOLUME)



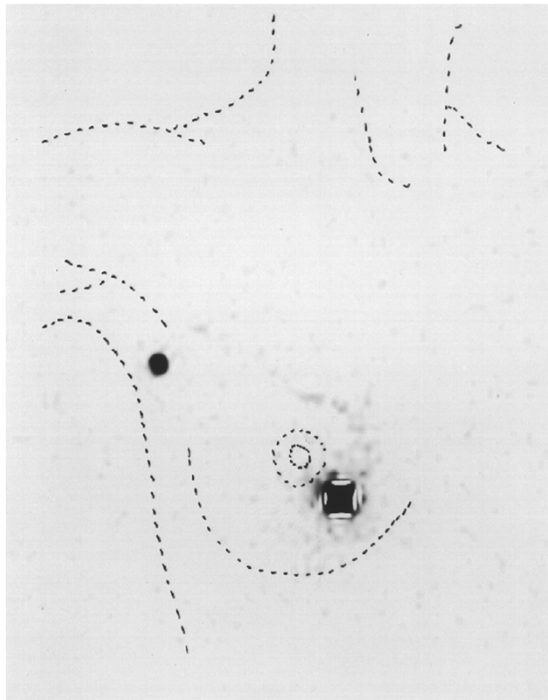
**Individuazione del volume captante (BTV) dove poter pianificare il massimo della dose di un trattamento standard o un boost di dose**



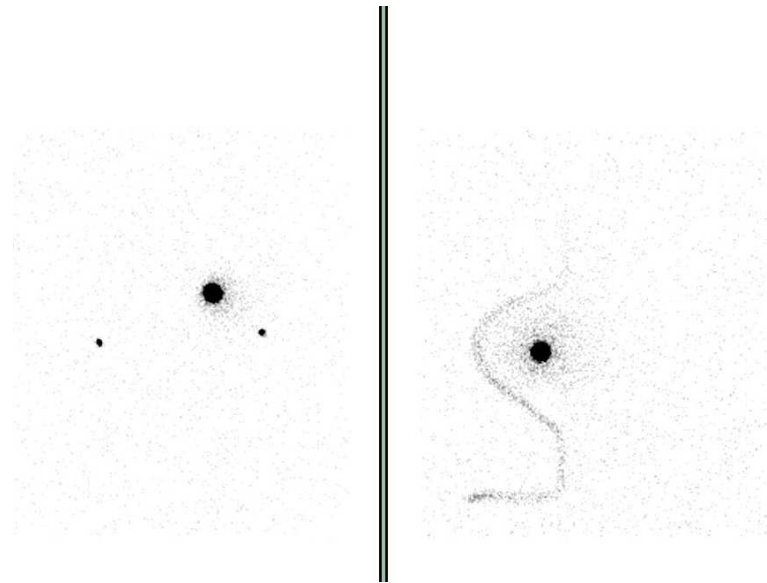
# *Ruolo della Medicina Nucleare* **Breast Unit**

## *Metodiche Pre Chirurgiche*

Localizzazione del  
Linfonodo Sentinella

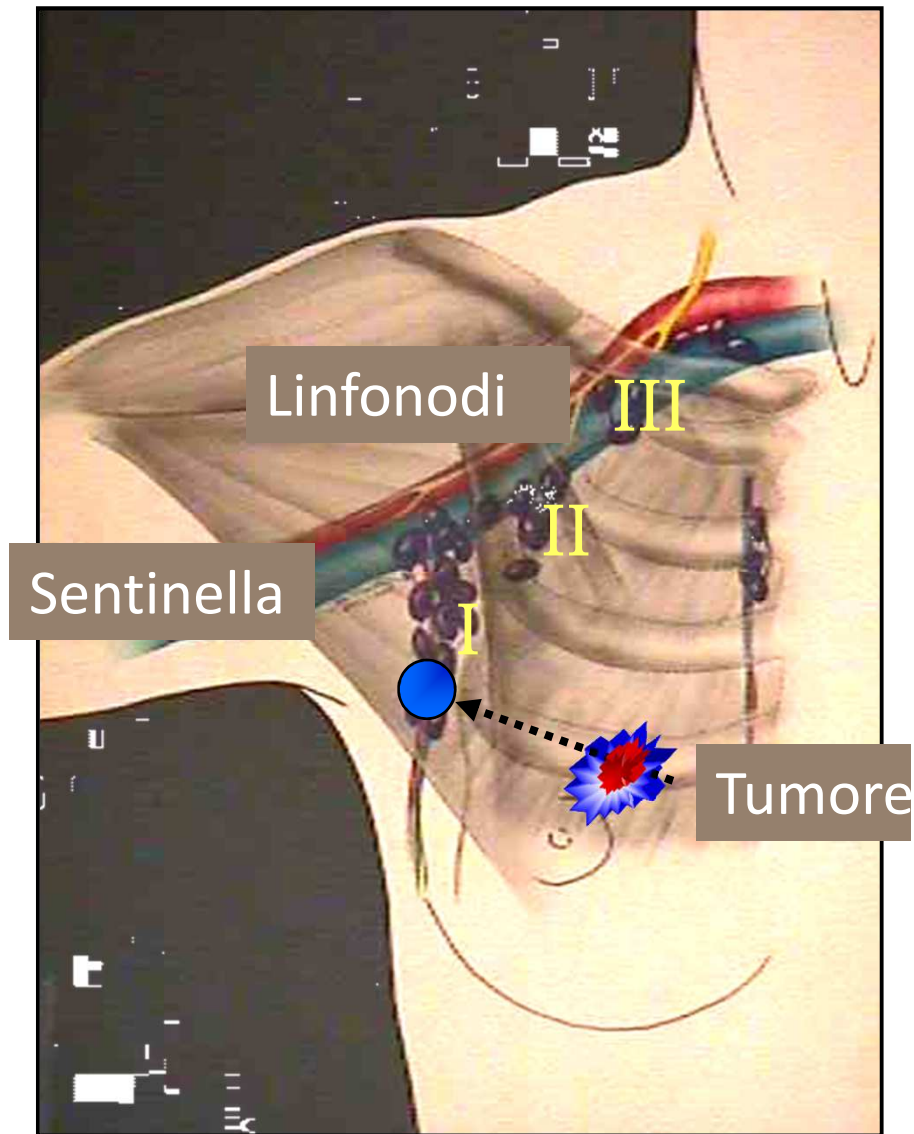


Localizzazione delle lesioni  
non palpabili ROLL





## Linfoscintigrafia: linfonodo sentinella



Con il termine “linfonodo sentinella” s’intende il primo linfonodo che riceve la linfa proveniente dal tumore, e con essa eventuali cellule neoplastiche trasportate per via linfatica.

Se il linfonodo sentinella è libero da cellule neoplastiche all’esame istologico, anche gli altri linfonodi regionali saranno con alta probabilità negativi.

# Scopo del Linfonodo Sentinella

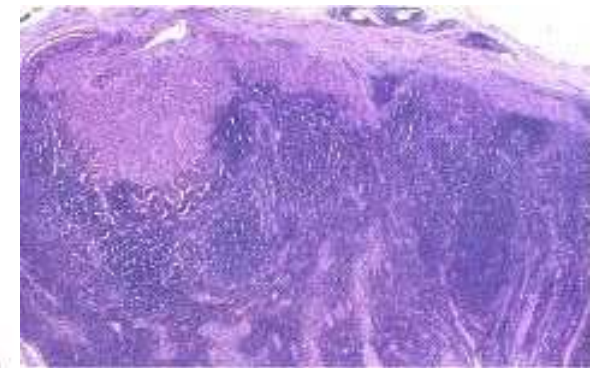


**Chirurgia conservativa**

**Evitare la chirurgia convenzionale con dissezione ascellare che comporta linfedema, dolore e limitazione funzionale**

**Prognostico**

**La prognosi delle pazienti affetti da neoplasia mammaria è condizionata “significativamente” dallo stato delle stazioni linfonodali ascellari**



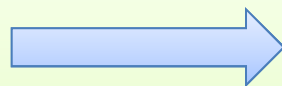
# Linfonodo Sentinella (LS)

La metodica per l'identificazione del LS prevede l'iniezione di un tracciante che segua le stesse vie linfatiche del tumore e si fissi nel primo linfonodo

Il radiotracciante *ideale* dovrebbe presentare:

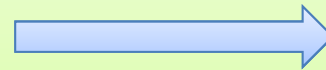
- ✓ un rapido transito verso il SLN
- ✓ una persistente ritenzione nello stesso

Piccole particelle



veloce visualizzazione,  
ampia diffusione

Grandi particelle



lunga ritenzione  
(quando penetrano)

## Linfoscintigrafia : indicazioni tecniche

### **Farmaci più utilizzati :**

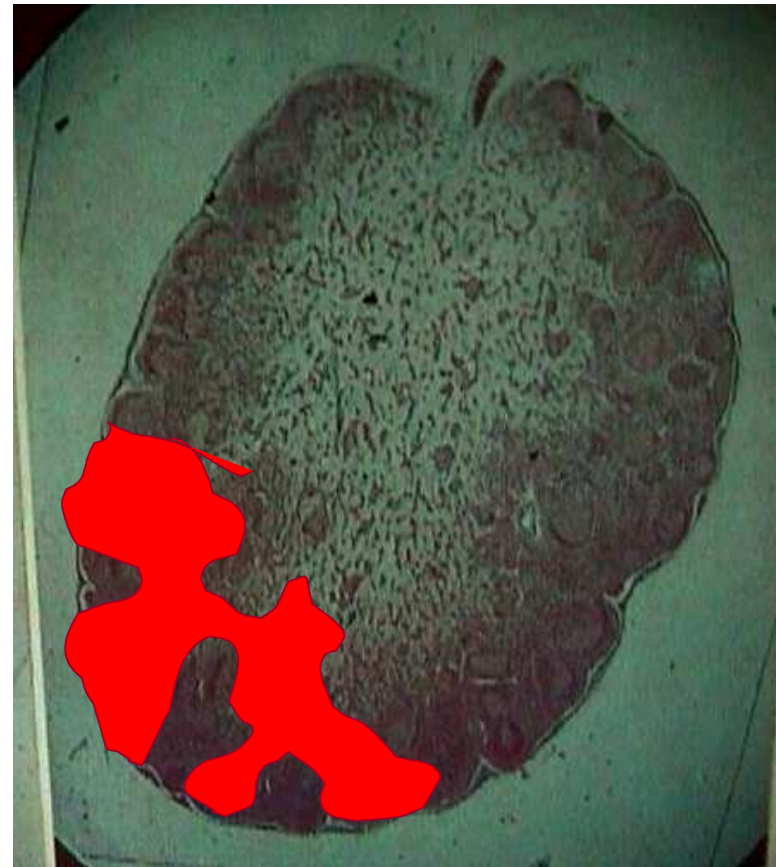
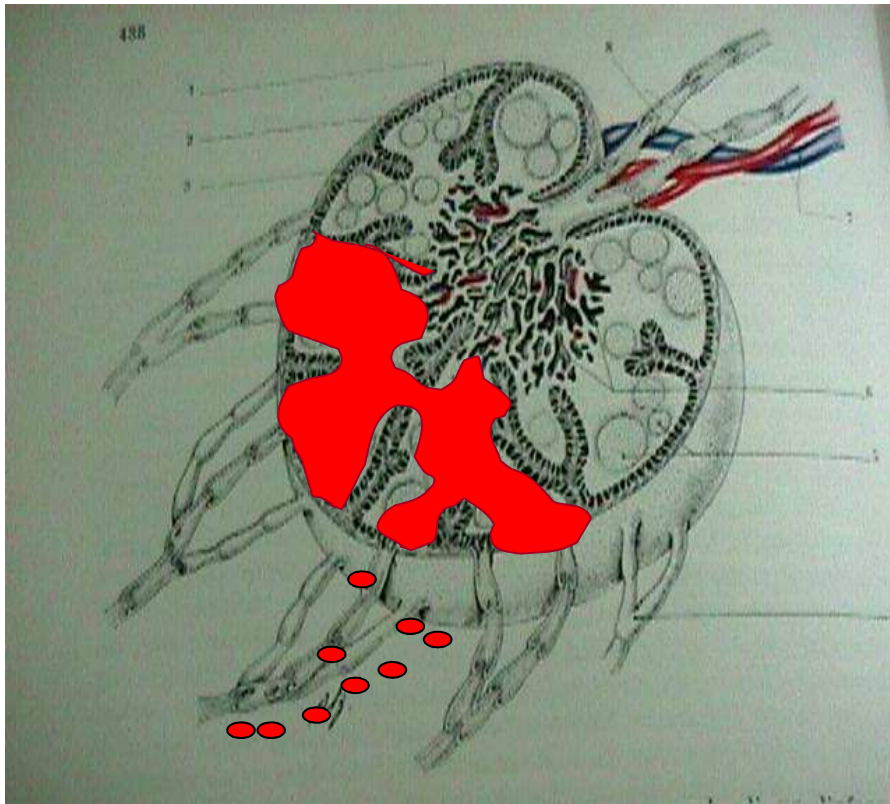
**Microcolloidi di sulfide ( Lymphoscint ) : diametro molecole < 50 nm**

**Nanocolloidi di albumina umana colloidale ( Nanocoll, NanoAlbumon )  
diametro molecole  $\leq$  80 nm**

**La scelta del tracciante e il volume del radiofarmaco somministrato sono importanti per una corretta identificazione del linfonodo sentinella ( durata dell'esame ).**

## Linfoscintigrafia : indicazioni tecniche

**I nanocolloidi marcati vengono filtrati dai capillari linfatici e trasportati al primo linfonodo dove vengono intrappolati.**





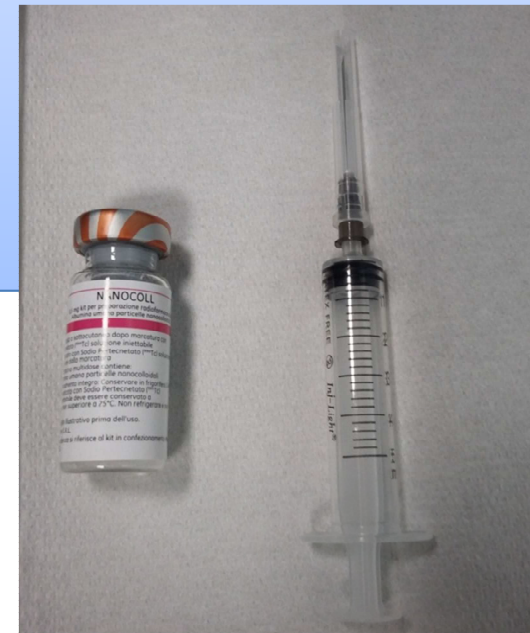
## Linfoscintigrafia : preparazione radiofarmaco

Radiofarmaco: Nanocolloidi albumina marcata con 740 MBq di  $^{99m}\text{Tc}$

Volume : 2 - 3 ml

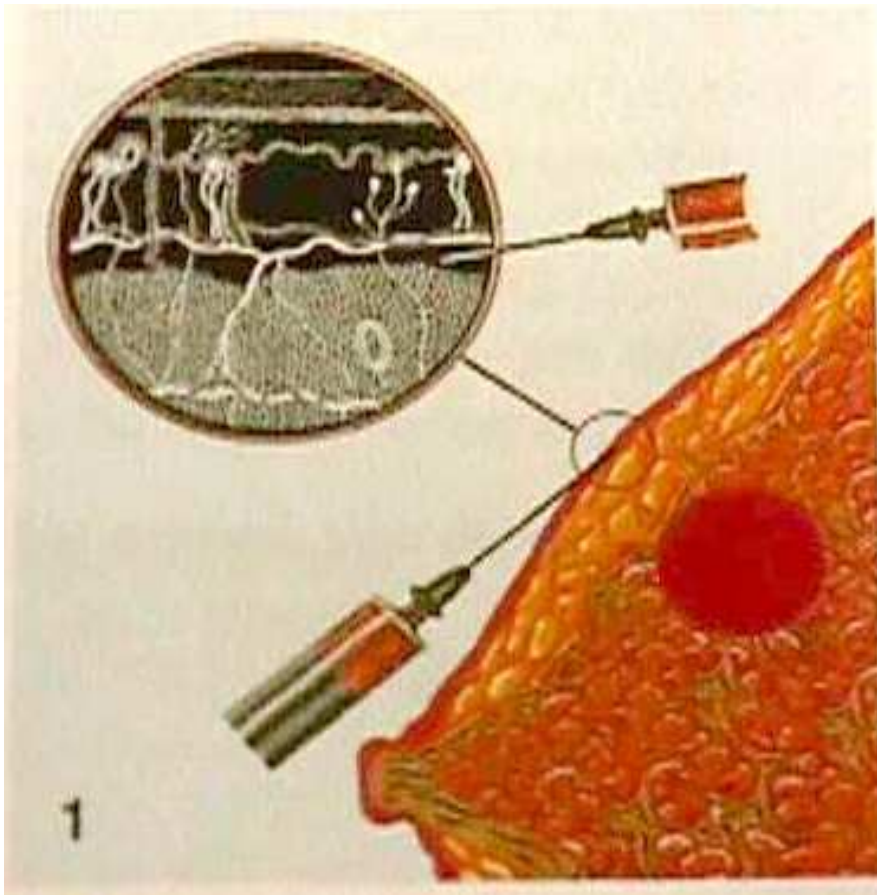
Tempo di incubazione : 20-30 minuti a temperatura ambiente

Attività\*: per paziente 15 - 20 MBq (0,2 - 0,3 ml)

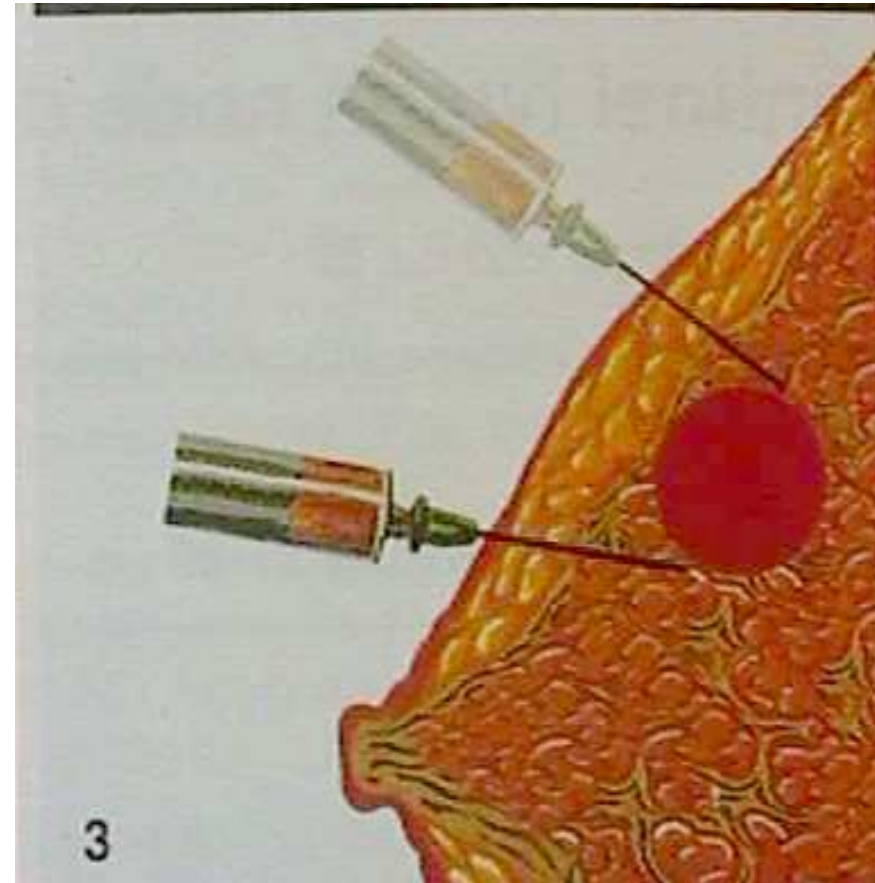




## Linfoscintigrafia: procedura di somministrazione



Iniezione *sub-dermica*



Iniezione *peritumorale*

## Linfoscintigrafia: procedura di somministrazione

Volume in siringa: 0.2-0.3 ml di  $^{99m}\text{Tc}$ -nanocolloidi vengono somministrati (*subdermica* o *peritumorale*) nel quadrante dove si trova la lesione.



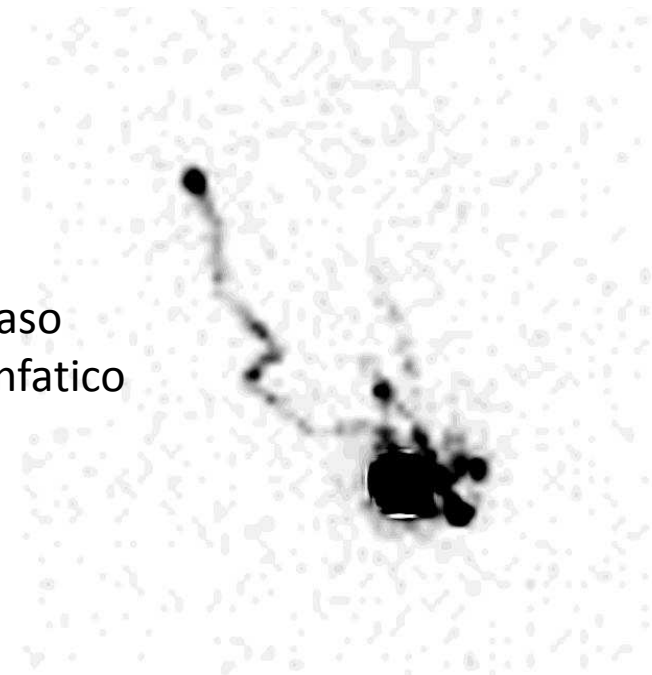
## Linfoscintigrafia : proiezioni

Proiezione obliqua-anteriore 45° (RAO–LAO):

-pz supino o in ortostasi, braccio abdotto: immagine obliqua anteriore perché è la migliore proiezione per l'ascella (pz più vicino alla gamma camera, migliore statistica di conteggio).



Vaso  
linfatico

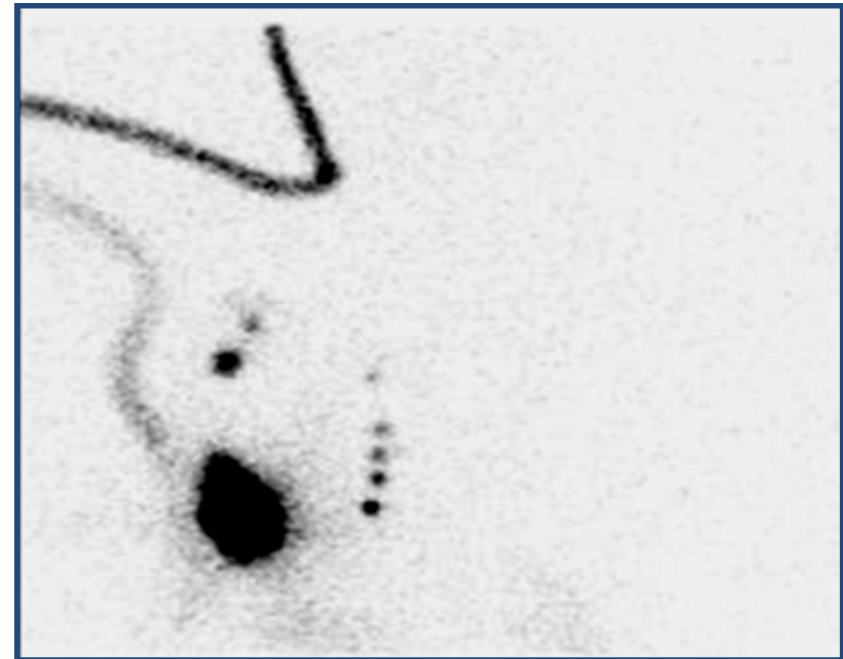


RAO 20  
14:15:23.0

## Linfoscintigrafia : proiezioni

Proiezione anteriore:

-pz supino o in ortostasi, braccia distese: immagine anteriore per studiare i linfonodi non ascellari (es. catena mammaria interna-CMI).

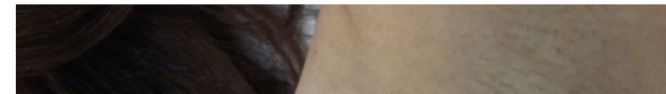
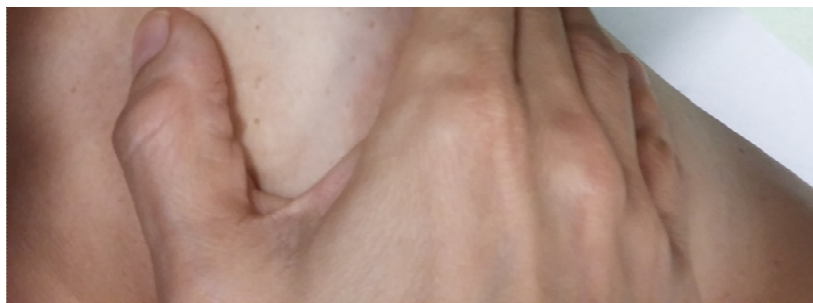
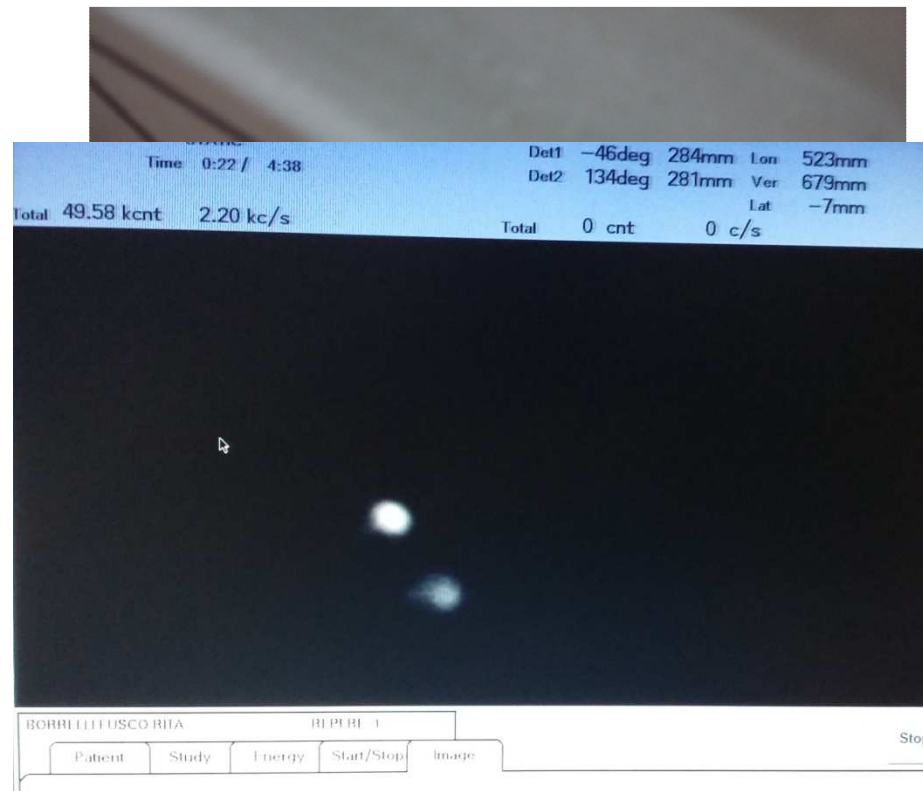


Durata esame:

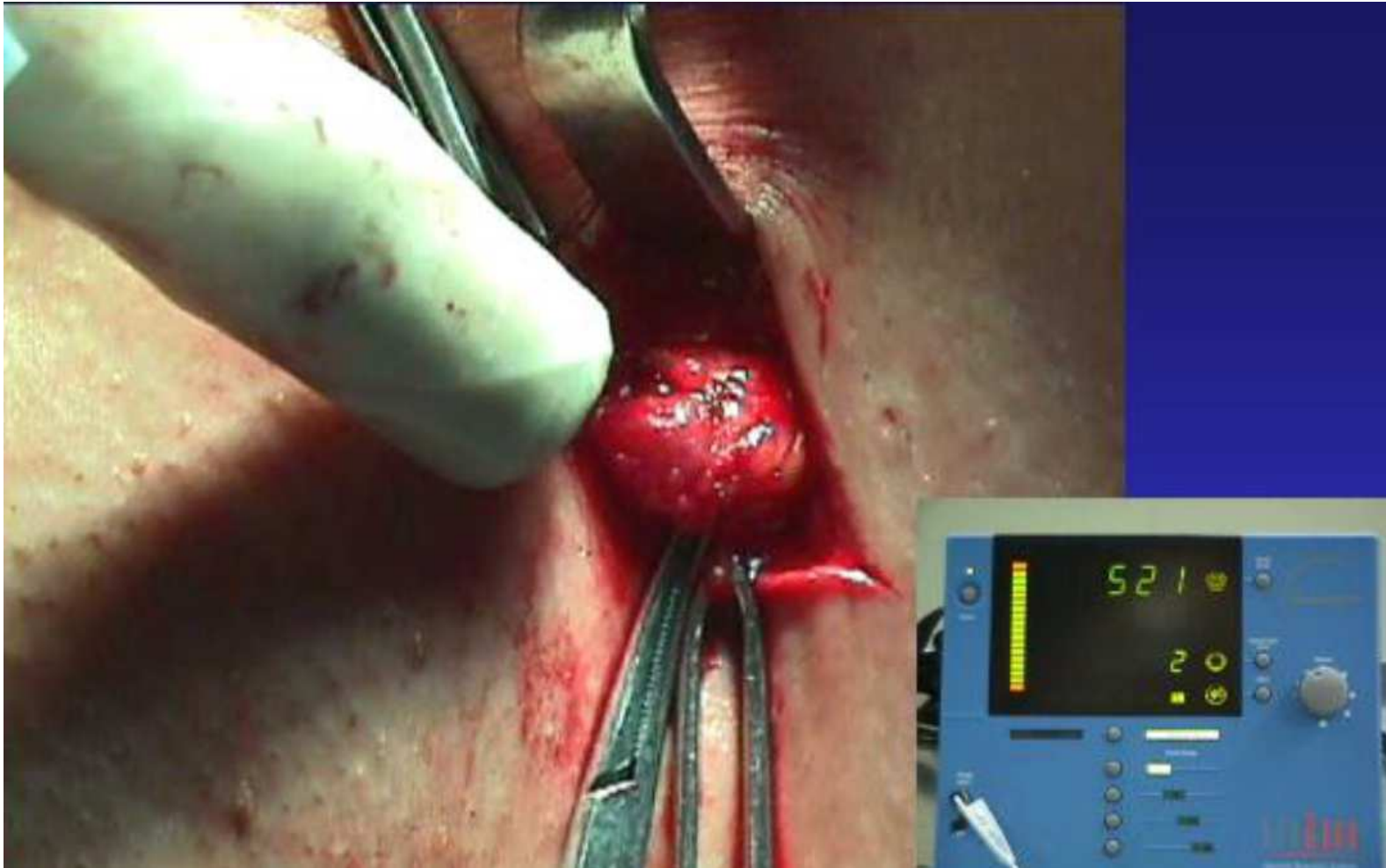
-acquisizioni: 15-20 min dopo la somministrazione del radiofarmaco.



# Linfonodo sentinella

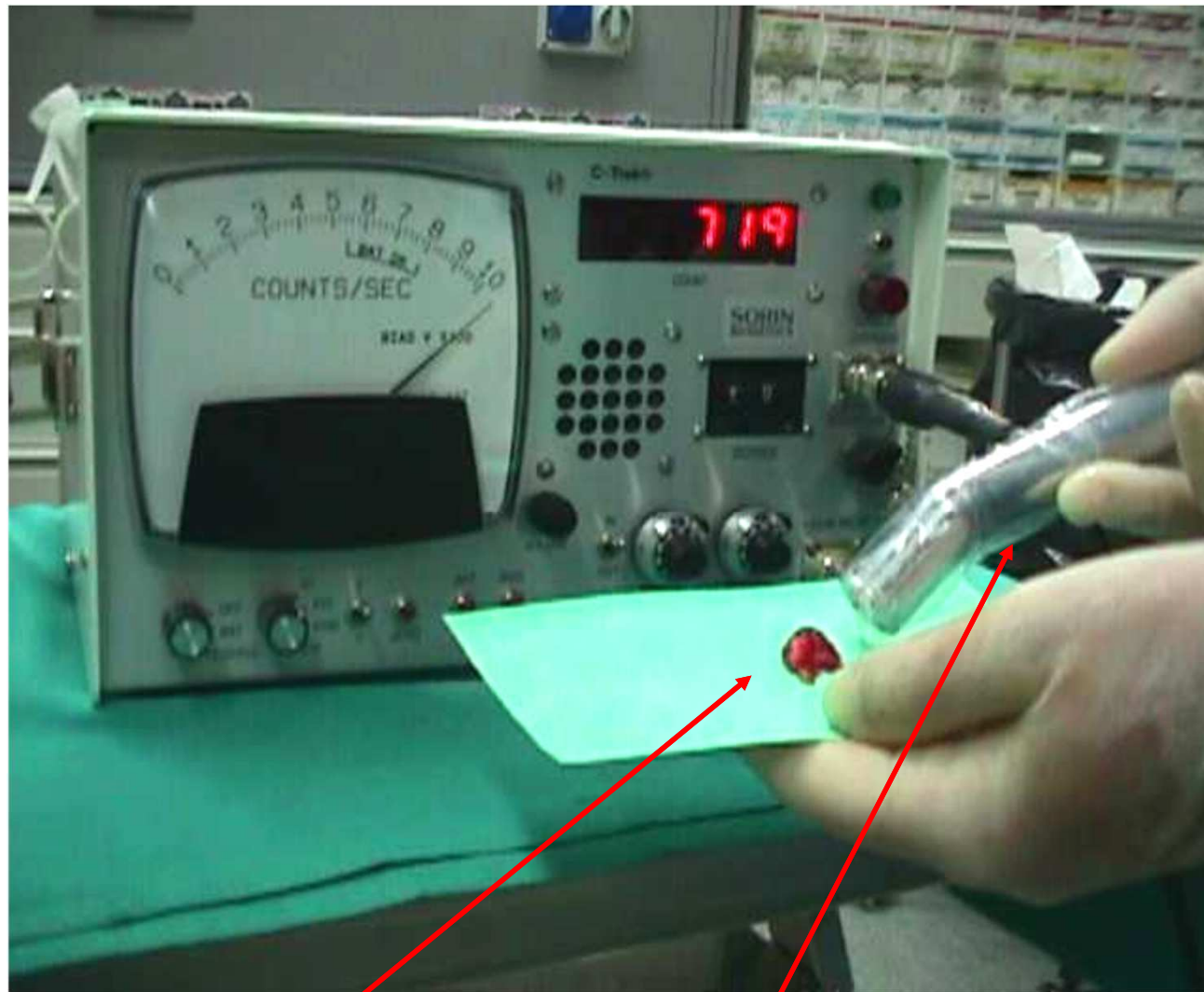


# Intervento chirurgico





# Intervento chirurgico



Linfonodo

Sonda Probe

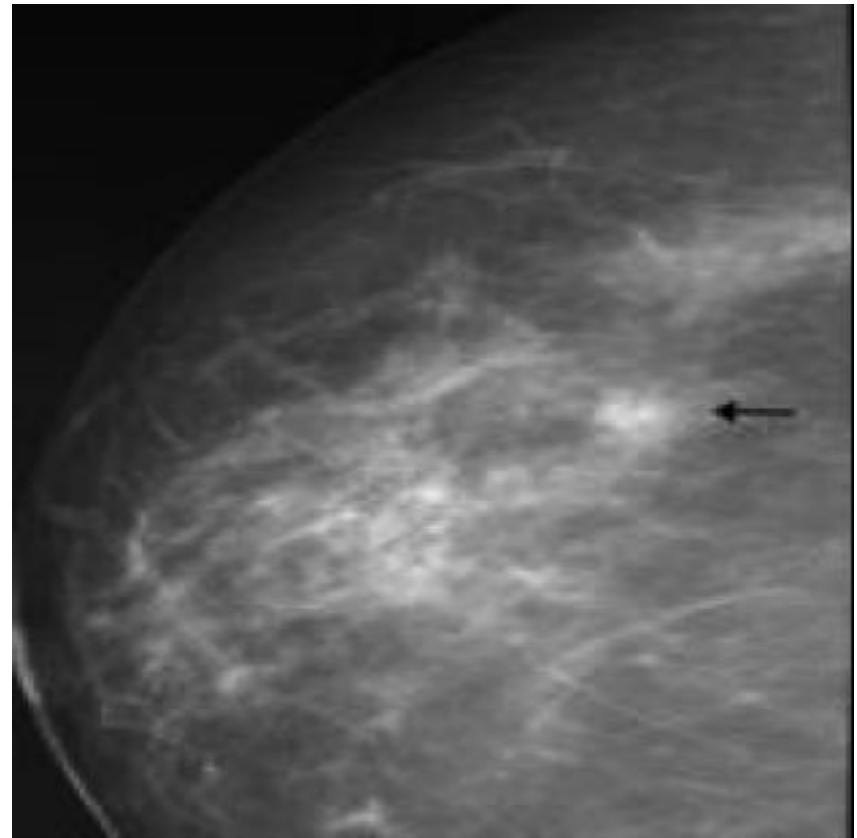
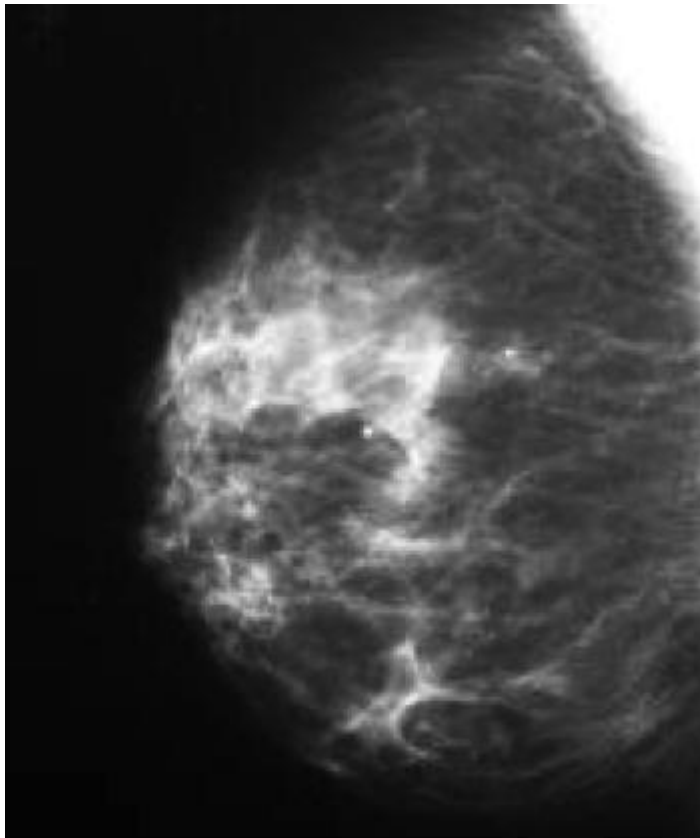
## Dose alla paziente

Dose assorbita normalizzata ( $D_{T,R}$ ) ricevuta dai vari organi di interesse dall'emissione interna delle iniezioni mammarie di entrambi i lati e dose effettiva normalizzata		
Organo	$(D_{T,R})$ normalizzata [ $\mu\text{Gy (MBq.h)}^{-1}$ ]	
	Iniezione mammella sinistra	Iniezione mammella destra
Ovaio	0.021	0.016
Midollo osseo	0.095	0.104
Colon	0.043	0.044
Polmone	0.197	0.230
Stomaco	0.271	0.163
Vescica	0.011	0.012
Mammella	4.077	3.755
Fegato	0.074	0.236
Esofago	0.108	0.122
Tiroide	0.156	0.183
Cute	0.329	0.258
Osso superficie	0.062	0.041
Rimanti organi	0.191	0.087
Dose effettiva normalizzata [ $\mu\text{Sv(MBq.h)}^{-1}$ ]	0.312	0.291

(Buscombe et al. EANM  
Procedural guidelines Eur J  
Nucl Med Mol Imaging)

## Radioguided Occult Lesion Localization ROLL: principio

**Negli ultimi anni screening mammografici ed ecografici della mammella evidenziano un incremento di piccole lesioni o microcalcificazioni.**



# ROLL: scopo

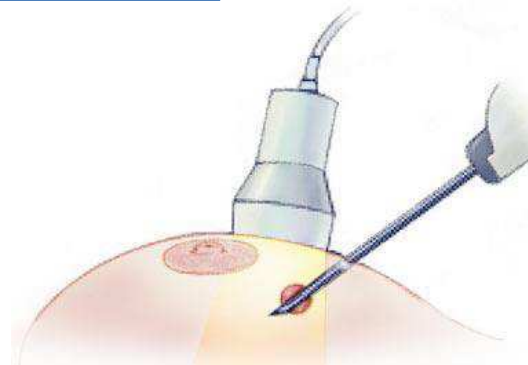
ottenere una precisa localizzazione preoperatoria della lesione e contemporaneamente rendere possibile un'exeresi chirurgica limitata ma radicale della lesione

99mTC – Macroaggregati di albumina

Diametro fra i 20 e i 50  $\mu\text{m}$  che permette la presenza stabile nel luogo di inoculo e *impedisce il drenaggio linfatico*



Dose fra i 7 e i 10 MBq in un volume di 0,2 e 0,3 ml



Ecografia



## Roll: tecnica di esame

- Gamma camera grande campo
- Collimatore : L.E.H.R.
- Parametri di acquisizione:
  - picco energetico 140 KeV (finestra del 20%)
  - matrice acquisizione 256x256
  - statistica di conteggio: 70 Kcps -120 Kcps
- Zoom: 1,33

### PROIEZIONI:

Anteriore e Latero laterale (dx o sx)

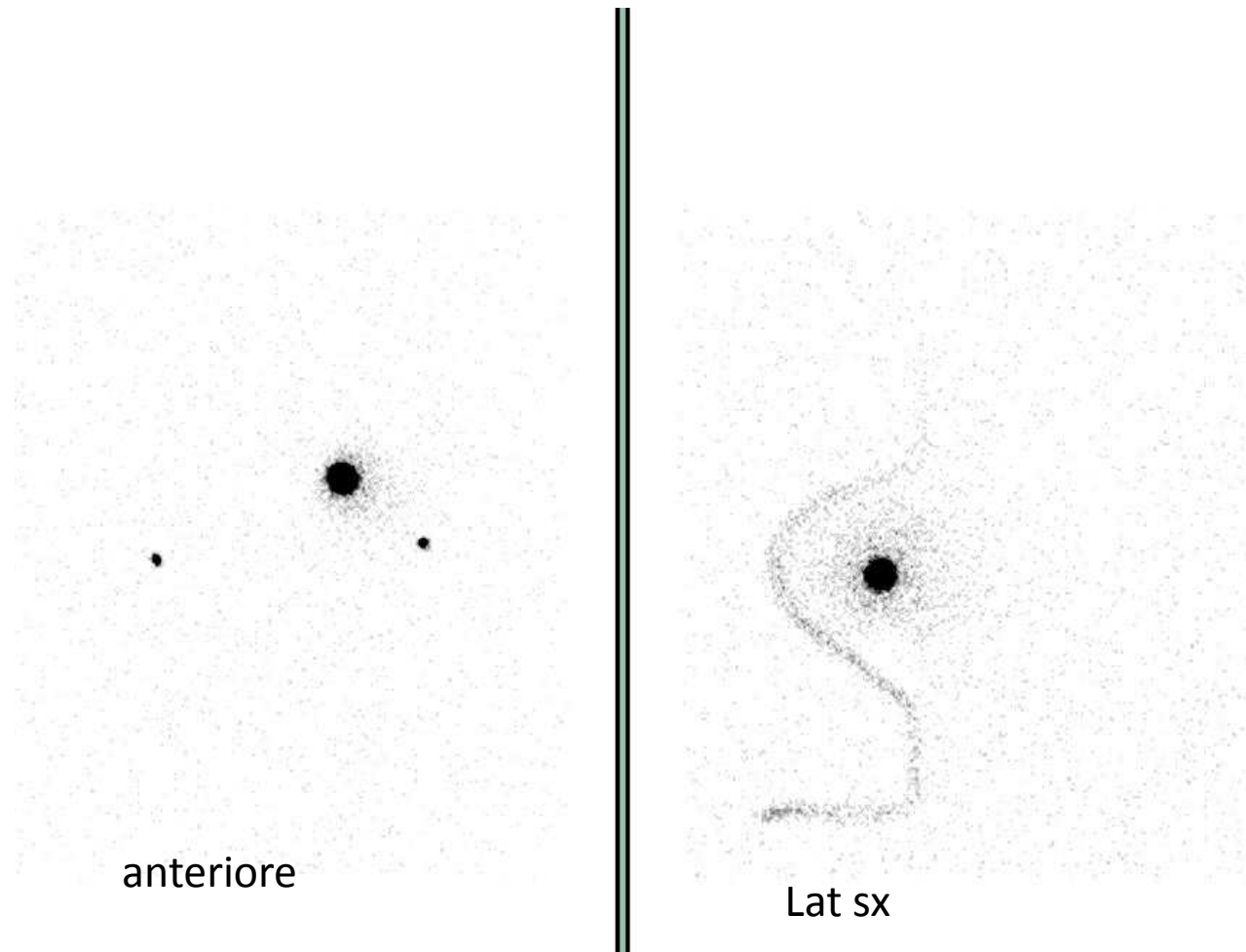
Durata media esame: 5-10 min.





# Roll

**Attraverso delle immagini scintigrafiche si verifica se la procedura è corretta**



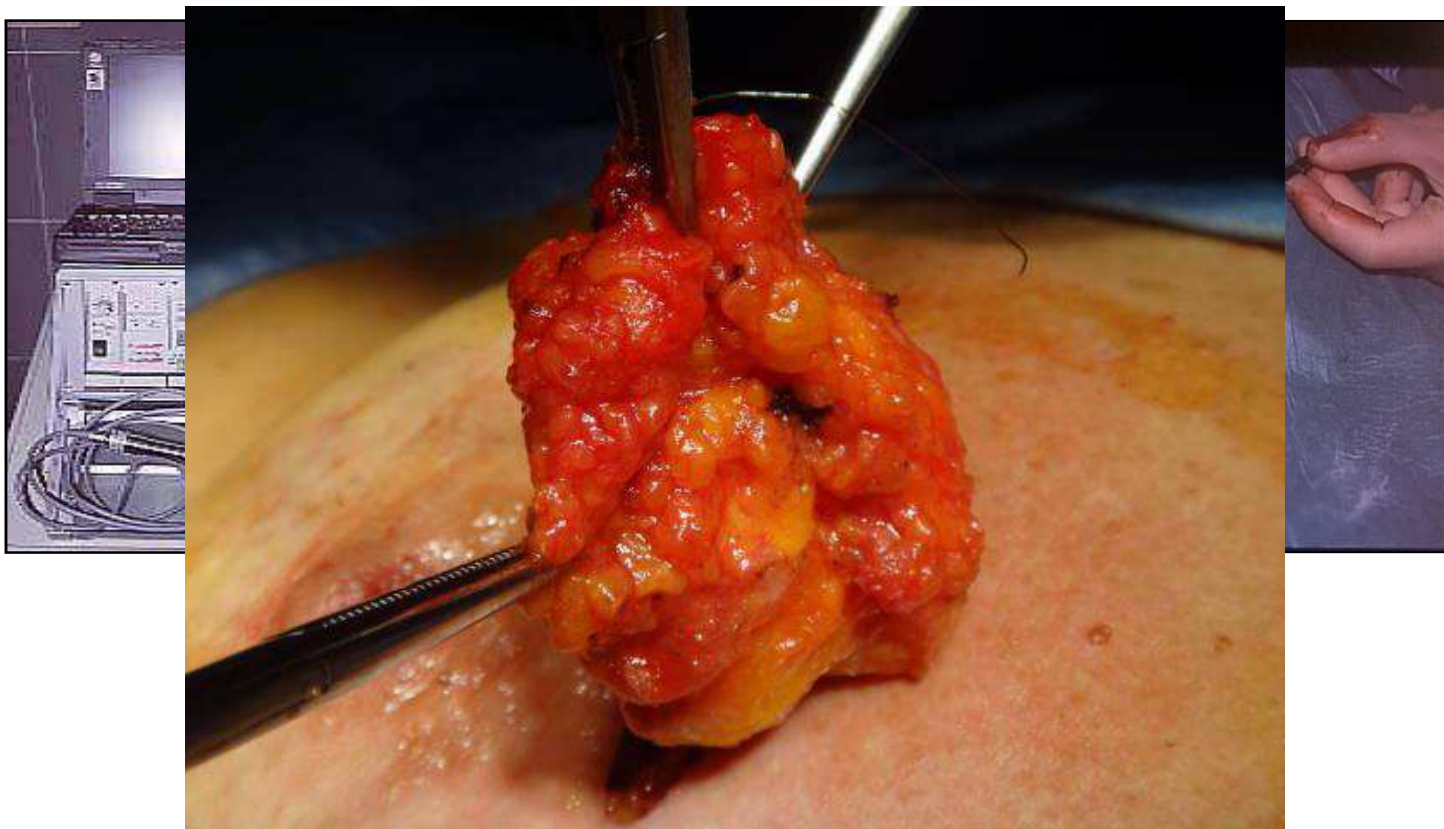
anteriore

Lat sx

Microcalcificazioni mammella sx, QSI

# Roll

**Durante l'intervento chirurgico, utilizzando un sonda Probe, si localizza la lesione e viene asportata.**



# ROLL + Linfoscintigrafia (SNOLL)

