



SOCIETÀ ITALIANA DI ECOGRAFIA CARDIOVASCOLARE

CORSO DI FORMAZIONE IN ECOCARDIOGRAFIA DI BASE PER AREA TECNICO-INFERMIERISTICA

NOZIONI DI ECOGRAFIA VASCOLARE

B.Carioti

U.O.S.D . Angiologia

Az.Osped.San Camillo –Forlanini Roma



- **Tronchi Sovra-aortici**
(Intima Media Thickness/placche aterosclerotiche)
- **Aorta Addominale**
(Aneurisma/Dissecazione)
- **Arterie arti inferiori**
(pseudoaneurismi / fav/ arteriopatie/flebopatie)

ECO-COLOR-DOPPLER

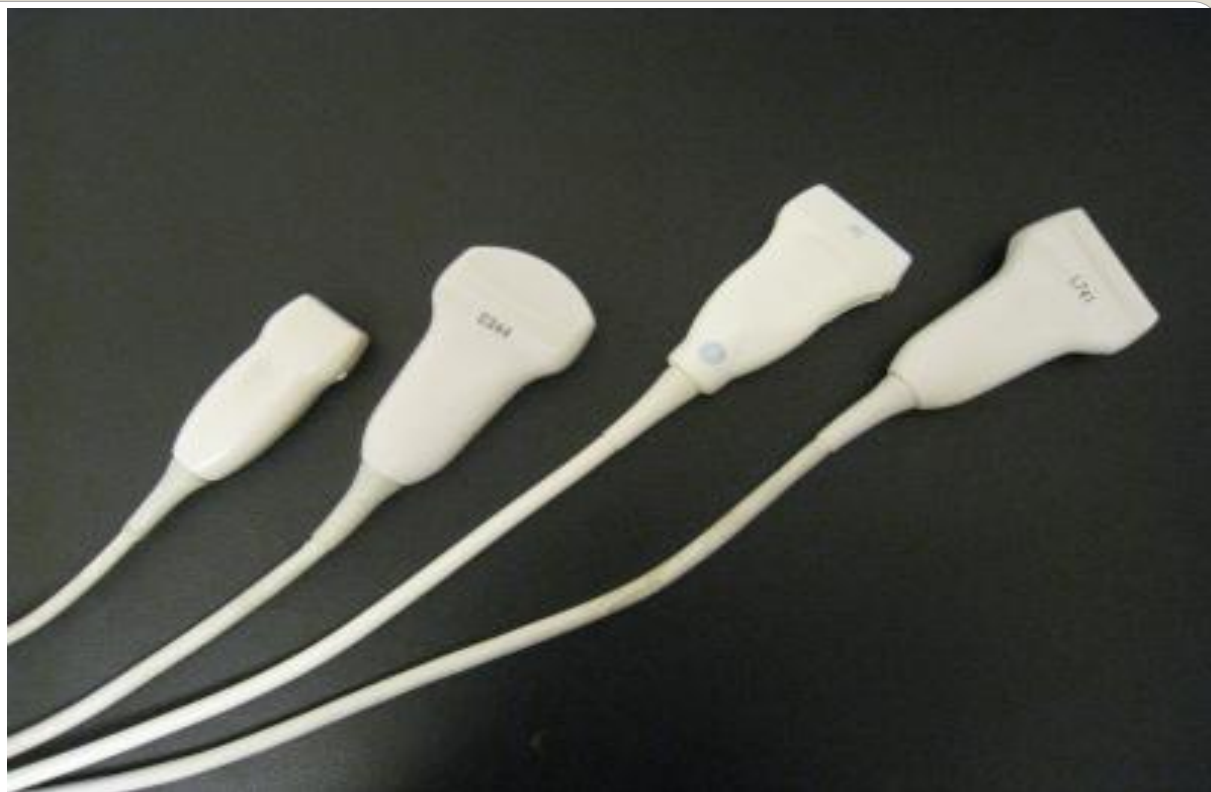


-Apparecchiature ad emissione pulsata secondo intervalli di tempo prefissati

- Stesso trasduttore emette fascio di ultrasuoni pulsato , funziona alternativamente da:

- emittente
- ricevitore

-la frequenza e la modulazione dei suoni e' in diretta relazione con la velocità ed il comportamento dei globuli rossi all'interno del vaso

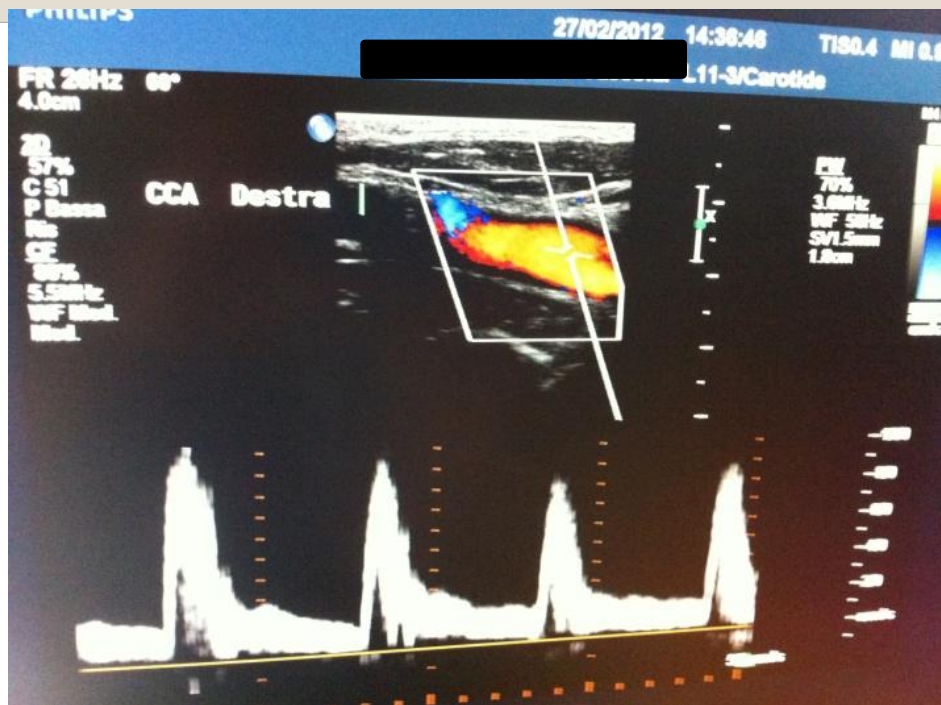


SONDE Elettroniche (trasduttori)

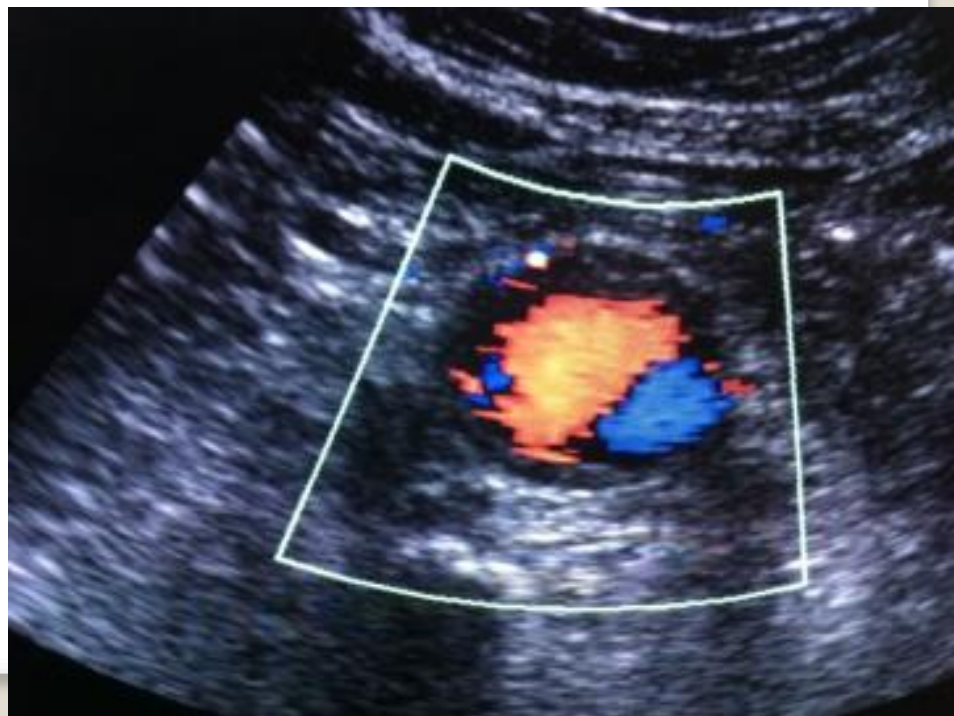
- Lineari (vasi superficiali)** alta frequenza 3-12 MHz (7-4)
- immagini a forma di rettangolo o parallelogramma
- Convesse/Convex (vasi profondi: addominale)** bassa frequenza 2-7 MHz (3.5)
- immagini a forma di settore di corona circolare o trapezoidale

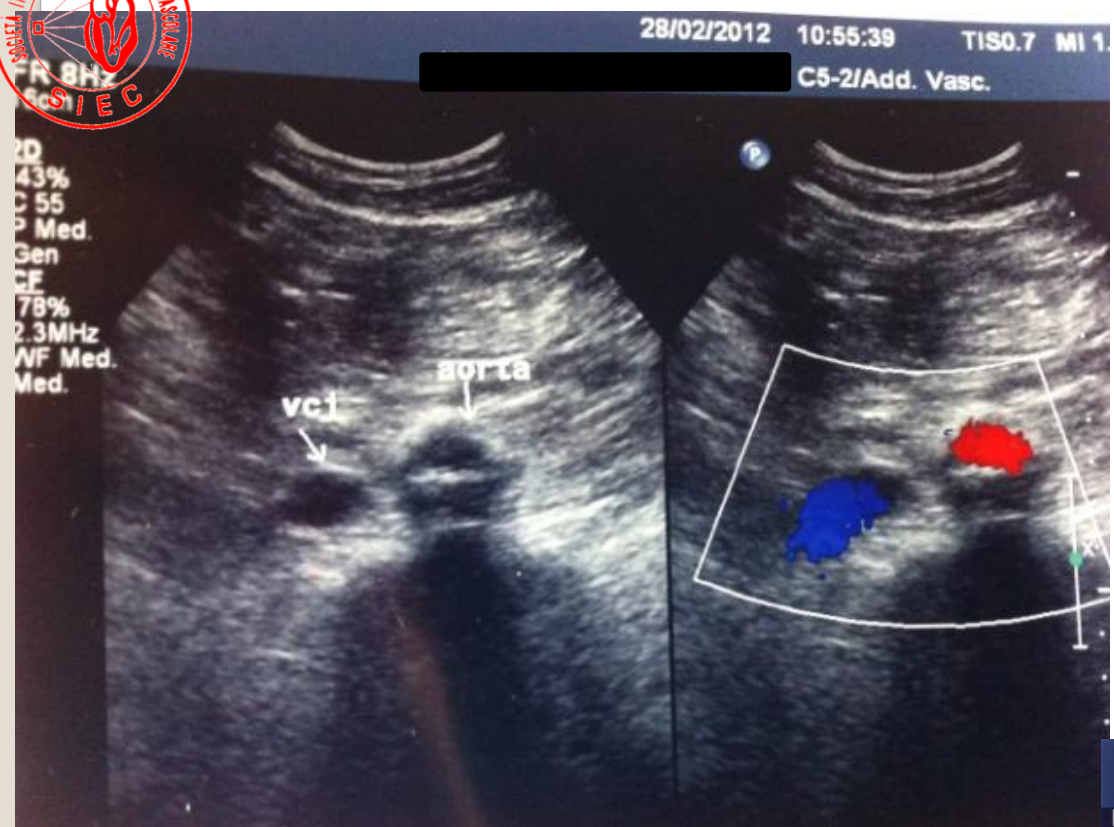


Lineari



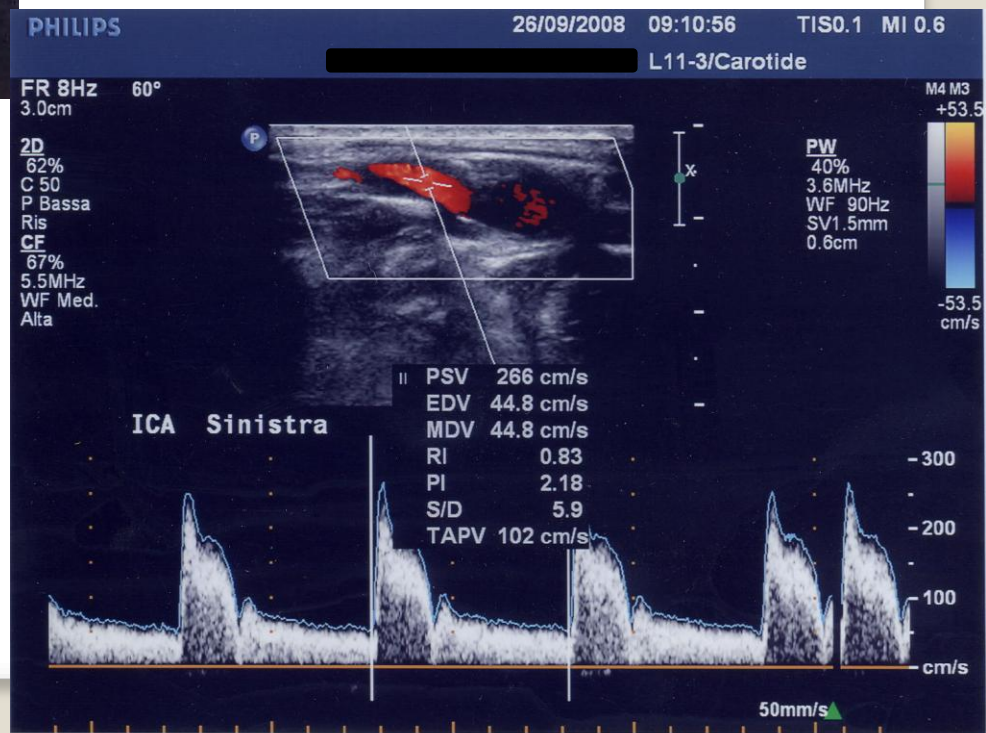
Convex





- ### Studio:
- B-mode
 - colorDoppler
 - Flussimetria doppler

- ### Studio:
- scansioni longitudinali
 - scansioni trasversali



Regolazione del settaggio:

■ Guadagni per ottenere una ecogenicità media confrontabile a tutte le profondità

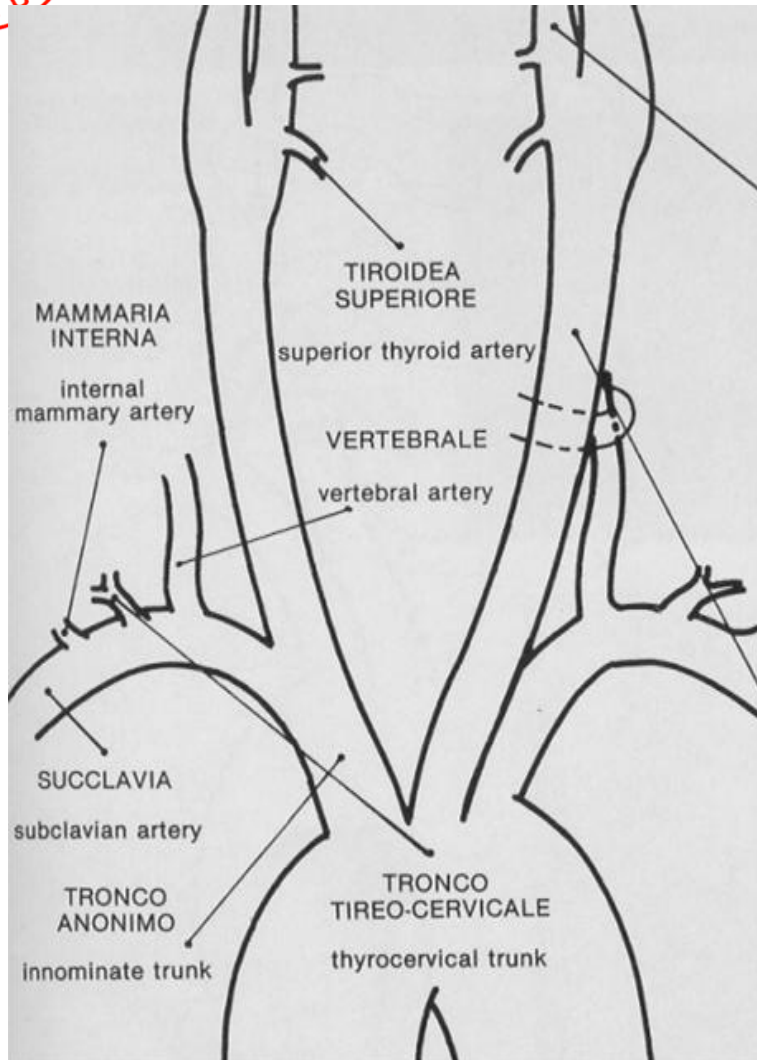
- Pulse Repetition Frequency (PRF) n.impulsi emessi ogni secondo
- Steering (angolo incidenza sul vaso del fascio di ultrasuoni $\leq 60^\circ$)

L'indagine ecografica è ottimale quando il fascio è perpendicolare, per il Doppler è il contrario cioè più ridotto è l'angolo migliore è il segnale quindi bisogna utilizzare angoli diversi per un buon risultato

- Angolo Doppler , ottimale parallelo asse longitudinale del vaso
- Box colore (dimensioni, orientamento)
 - colore rosso flusso in avvicinamento
 - colore blu in allontanamento



ECOCOLORDOPPLER TRONCHI SOVRA-AORTICI



Studio:

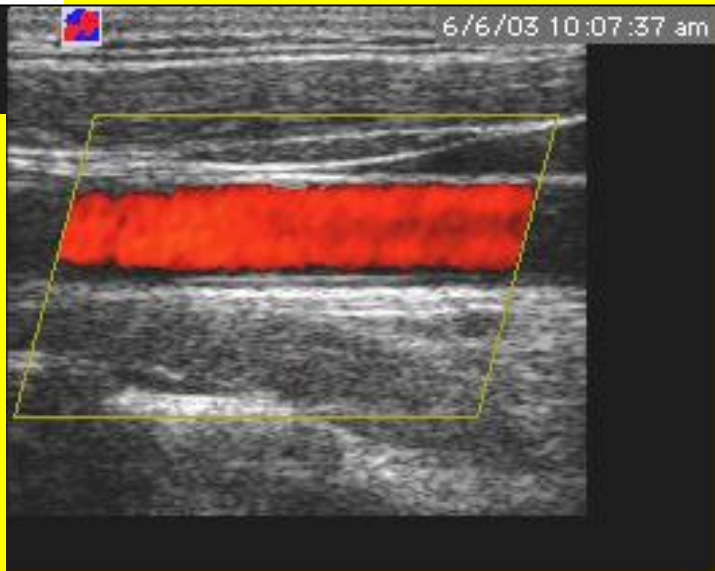
- **scansione trasversa antero-esterna, la carotide appare come un disco anecogeno : studio pareti, placche e percentuale di stenosi**
- **Scansione longitudinale, la carotide appare come un nastro anecogeno: studio delle pareti e della estensione delle placche ,studio del flusso**

Tronchi sovraortici: piani di scansione

CCA

ICA

ECA

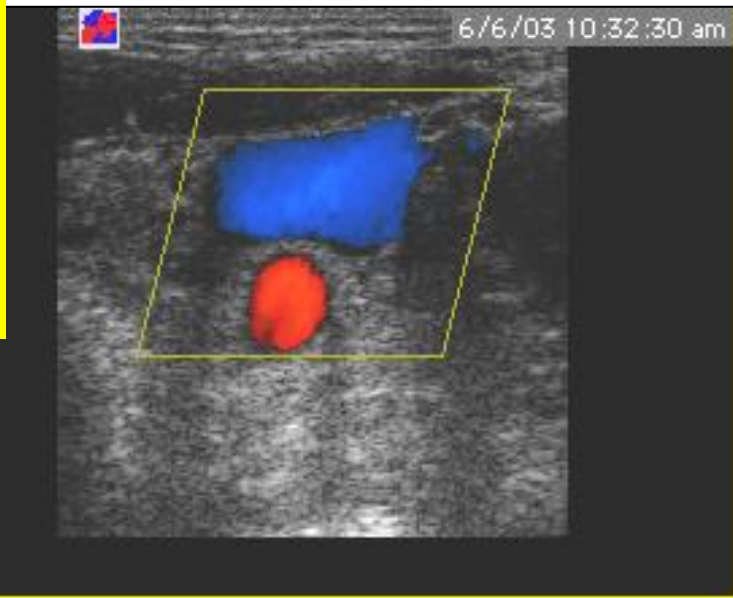


▶ Parallela all'asse carotideo: asse lungo



VERT

SUCCL



▶ Trasversalmente lungo il decorso del vaso: asse corto





Posizione operatore / paziente 1





Posizione operatore / paziente 2





Posizione operatore / paziente 3



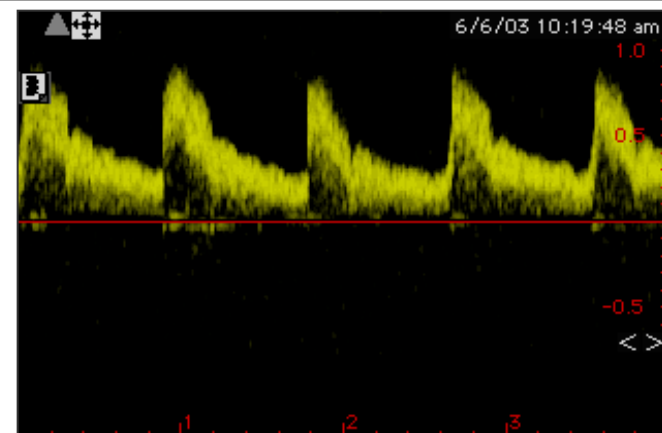
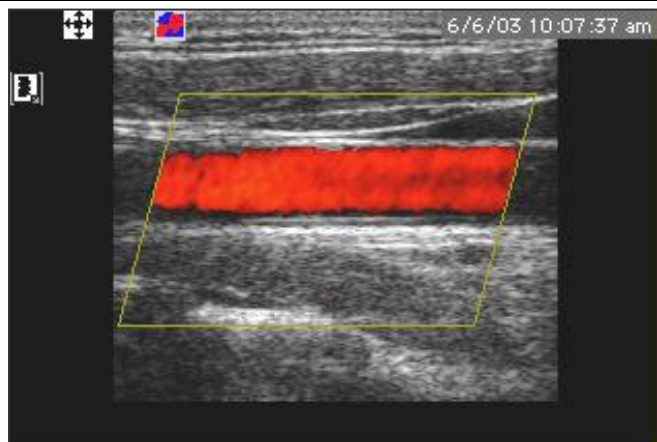
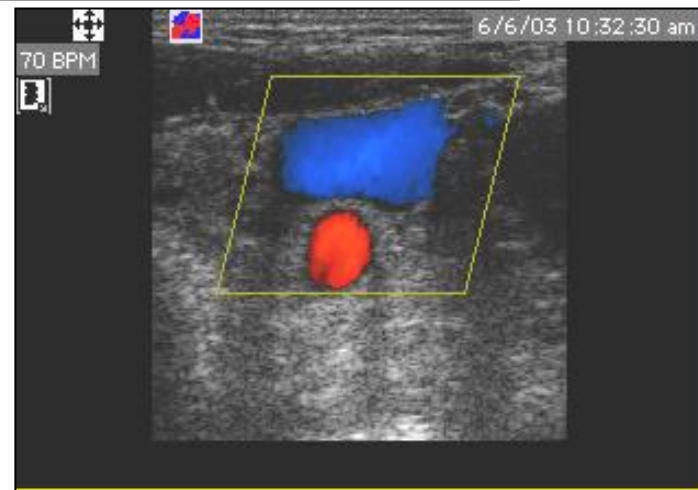
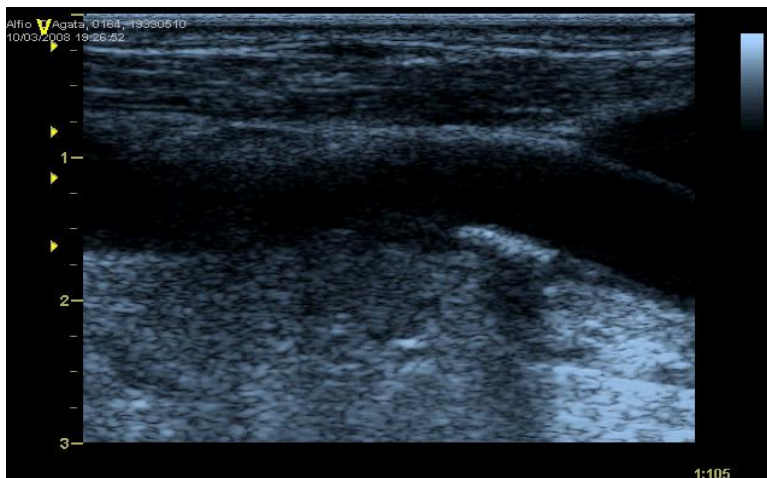
ANATOMIA COLLO / SONDA CONVEX



- collo difficile, corto
- tortuosità delle carotidi
- visione d'insieme

Caratteristiche di Flusso

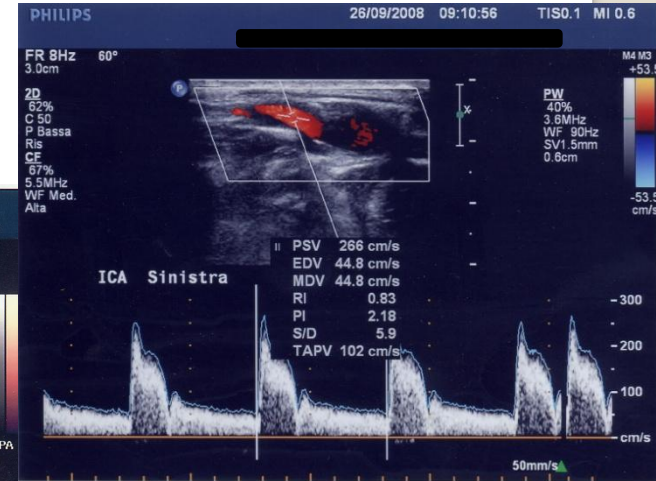
A. Carotide Comune (CCA)



◆ Il flusso è monofasico con pattern diastolico ben rappresentato, prodotto da basse resistenze vascolari

Caratteristiche di Flusso

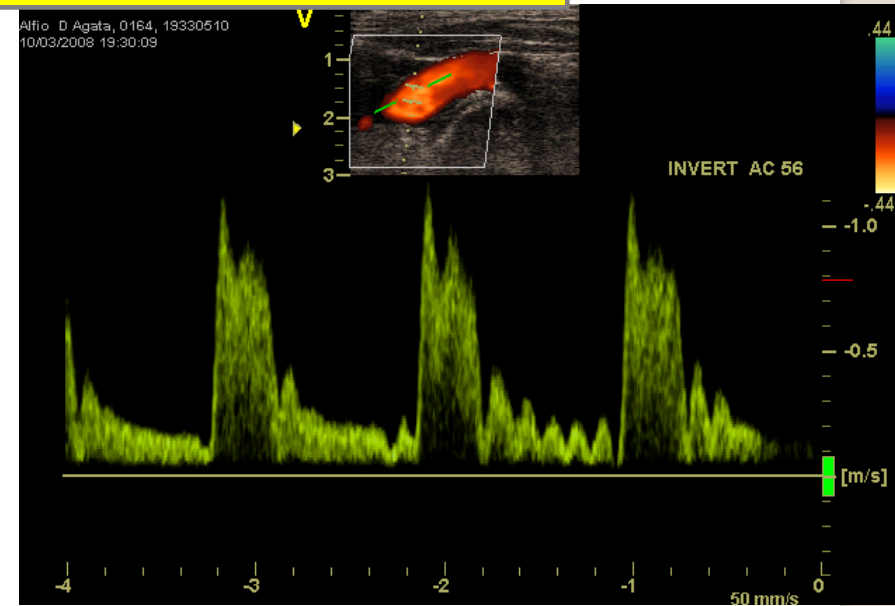
A. Carotide Interna (ICA)



- ❑ Sonda in posizione più laterale / esterna
- ❑ Non ha collaterali
- ❑ **Flusso monofasico** con picco sistolico e **flusso diastolico ampio**, tipico dei vasi a distribuzione in territori a basse resistenze

Caratteristiche di Flusso

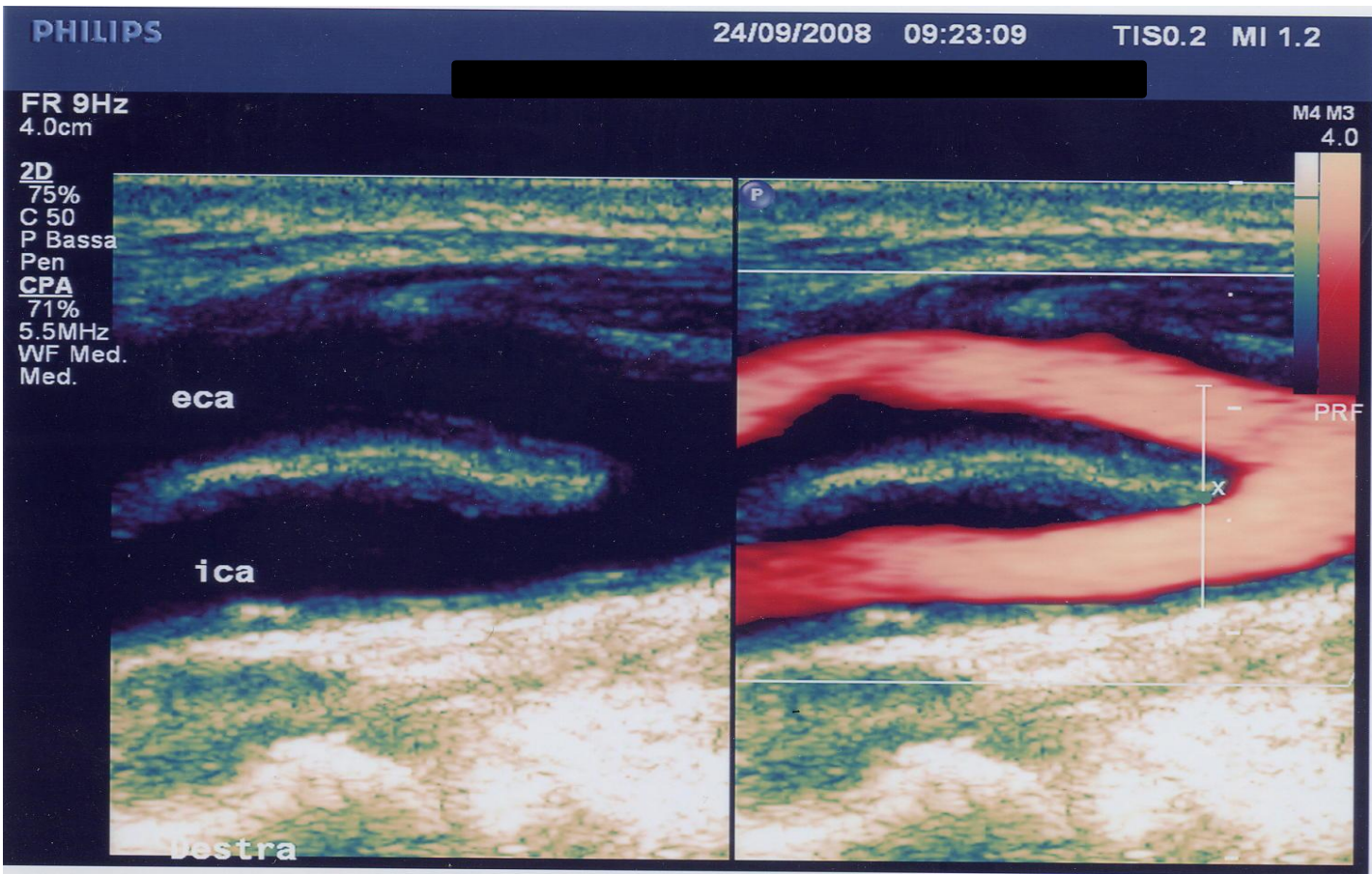
A. Carotide Esterna (ECA)



- ❑ Sonda in posizione più mediale /interna
- ❑ Ha collaterali
- ❑ **Flusso trifasico** con picco sistolico rapido seguito da minima componente negativa e **flusso diastolico basso**, tipico dei vasi che si distribuiscono in territori ad alte resistenze;
- ❑ La compressione intermittente dell'arteria temporale superficiale può dare ulteriore conferma (riduzione/scomparsa del segnale diastolico)

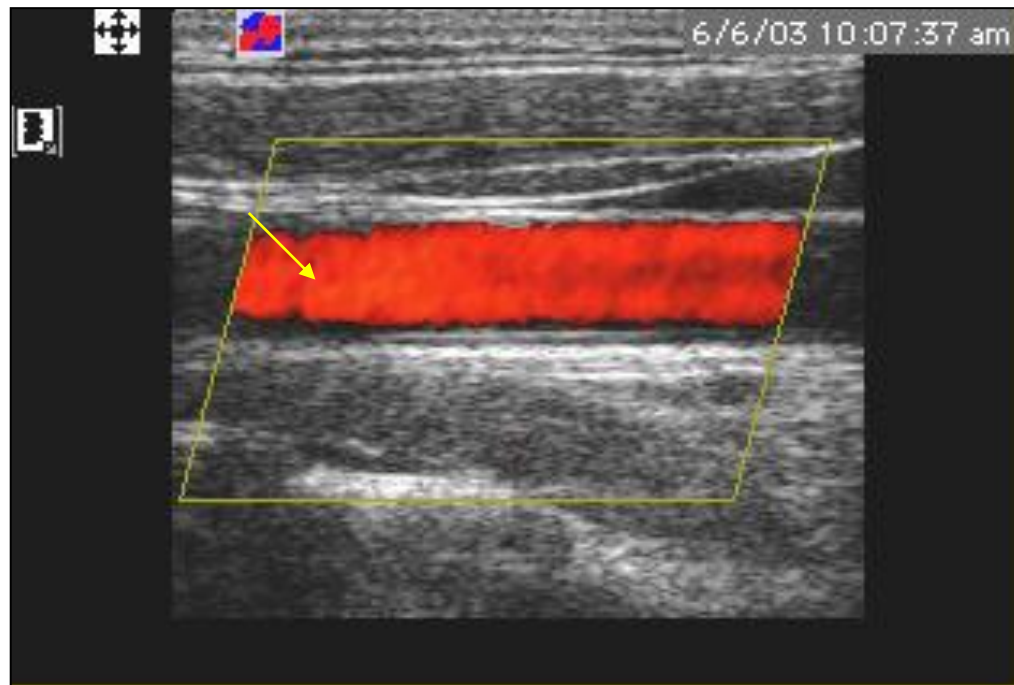


Misurazione IMT (intima-media thickness) indice *rischio cardiovascolare*



Approccio Metodologico

Pattern di parete Carotide Comune (CCA)



...dotata di regolare pulsatilità, delimitata da due pareti nelle quali è possibile distinguere due strati:

- ◆ uno interno, medio-intimale
- ◆ uno più esterno, coincidente con parte della tunica media e l'avventizia
- ◆ la distanza tra le due linee ecogene rappresenta lo spessore del **complesso intima-media (IMT) dell'arteria** (marker quantitativo di lesione aterosclerotica in fase precoce)



La parete vasale appare anatomicamente composta tra tre strati :

strato esterno: avventizia

strato medio : media o strato muscolare

strato interno : intima o strato endoteliale

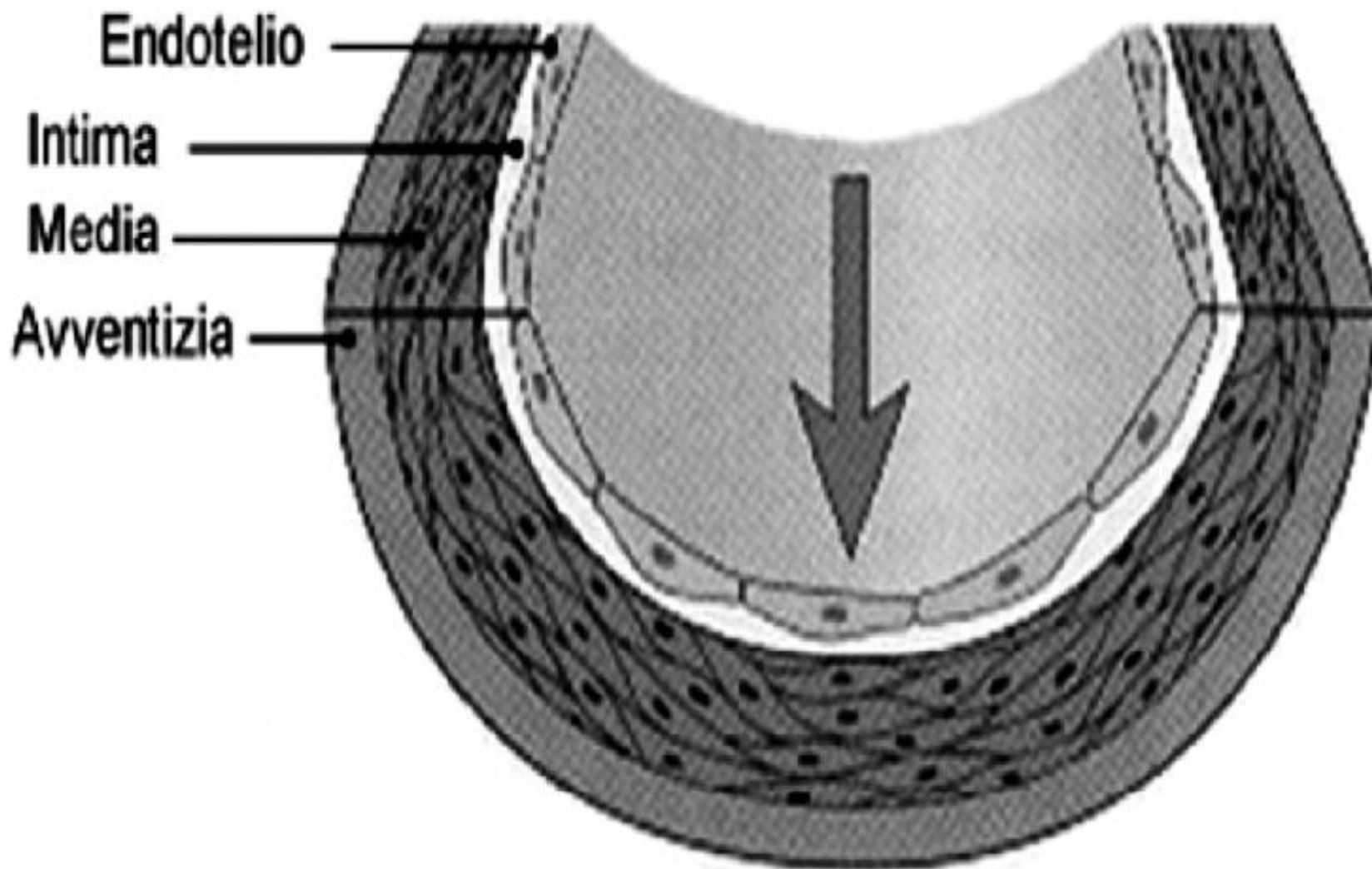


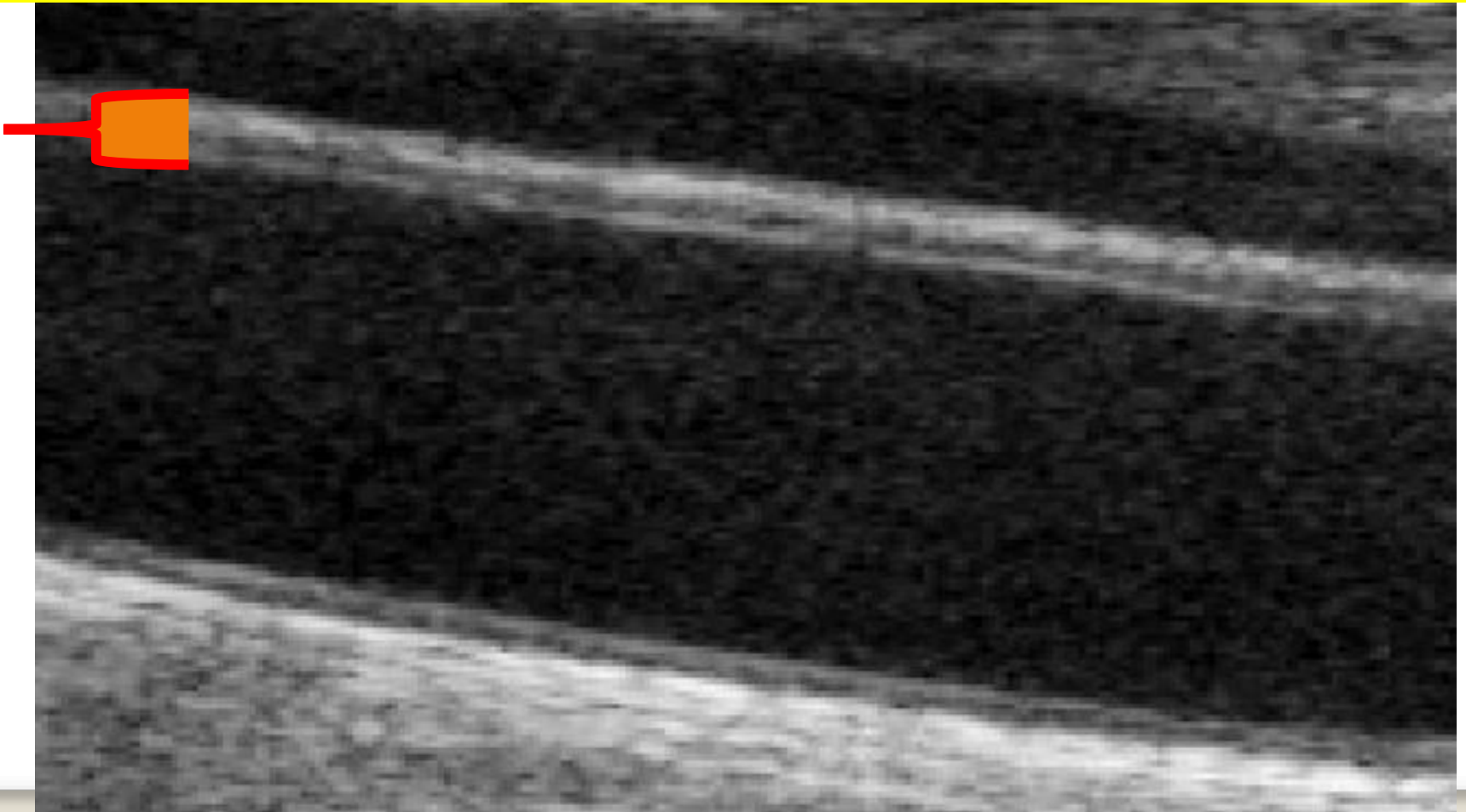
Immagine ultrasonografica della parete arteriosa

Complesso intima-media → una coppia di linee iperecogene parallele

- strato esterno: avventizia
- strato interno : complesso intima/ media

Linea ipo-anecogena (tra questi due strati) → strato medio, ossia la lamina elastica esterna.

IMT

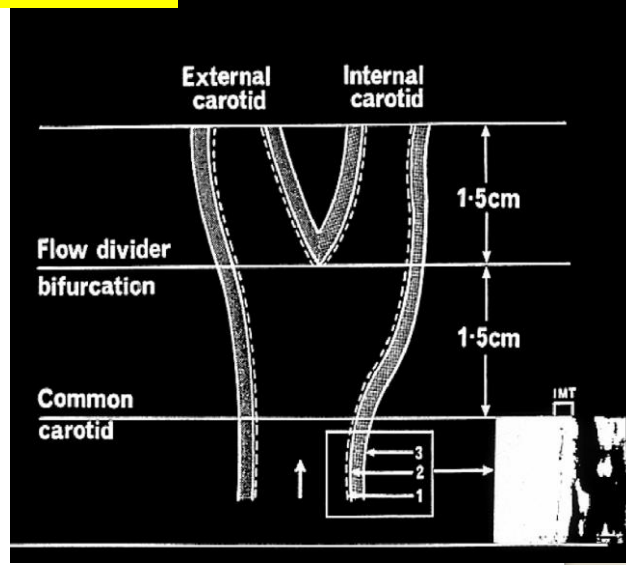




MISURAZIONE IMT (intima-media thickness)



2007

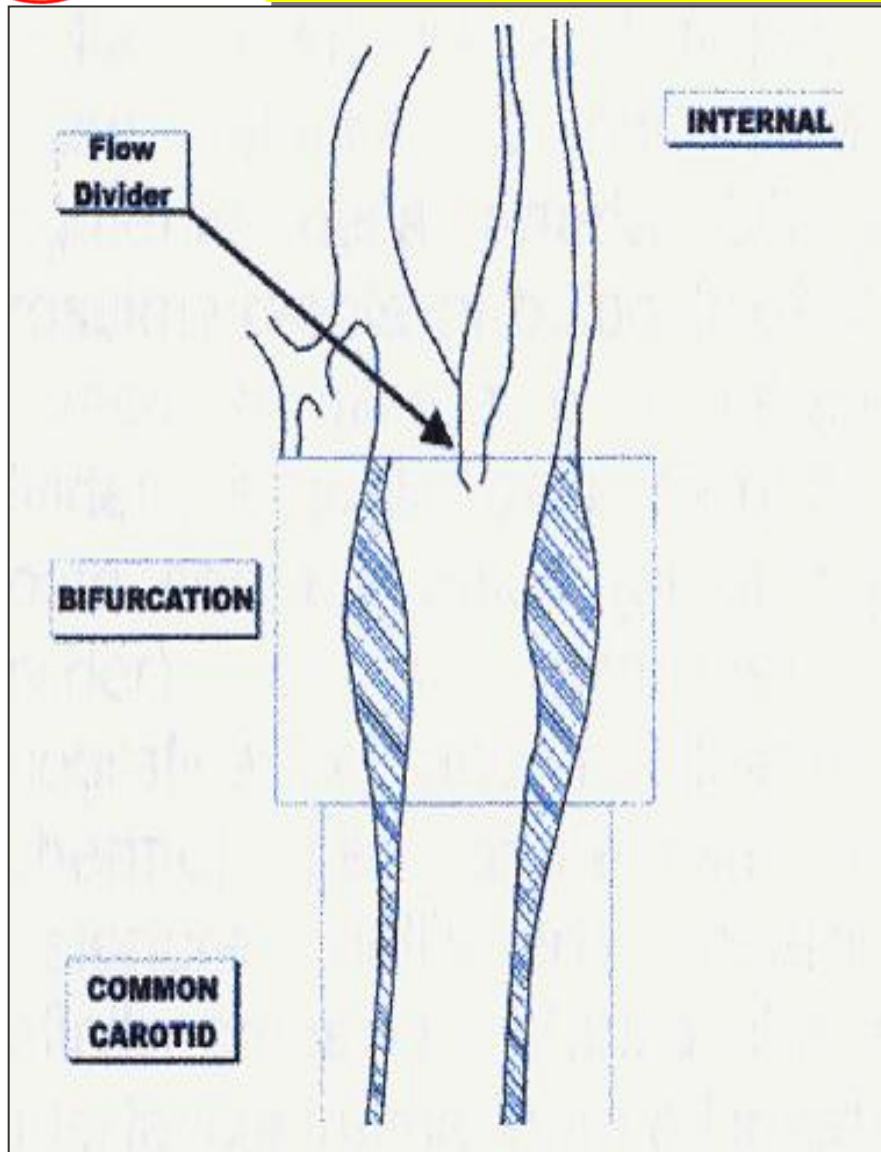


- misurare l'IMT sulla parete posteriore della CCA
 - ad 1 cm dalla biforcazione (in un segmento di circa 1 cm)
 - misura sulla parete posteriore in almeno 2-3 proiezioni
 - segnare il valore minimo e massimo (media)

- utilizzare immagini zoommate e (se possibile) software dedicati
- fare misurazioni ripetute

- segnalare la misura dell'IMT separatamente nelle due CCA
- segnalare sul referto se è valore medio o massimo.

Valutazione dello spessore medio-intimale

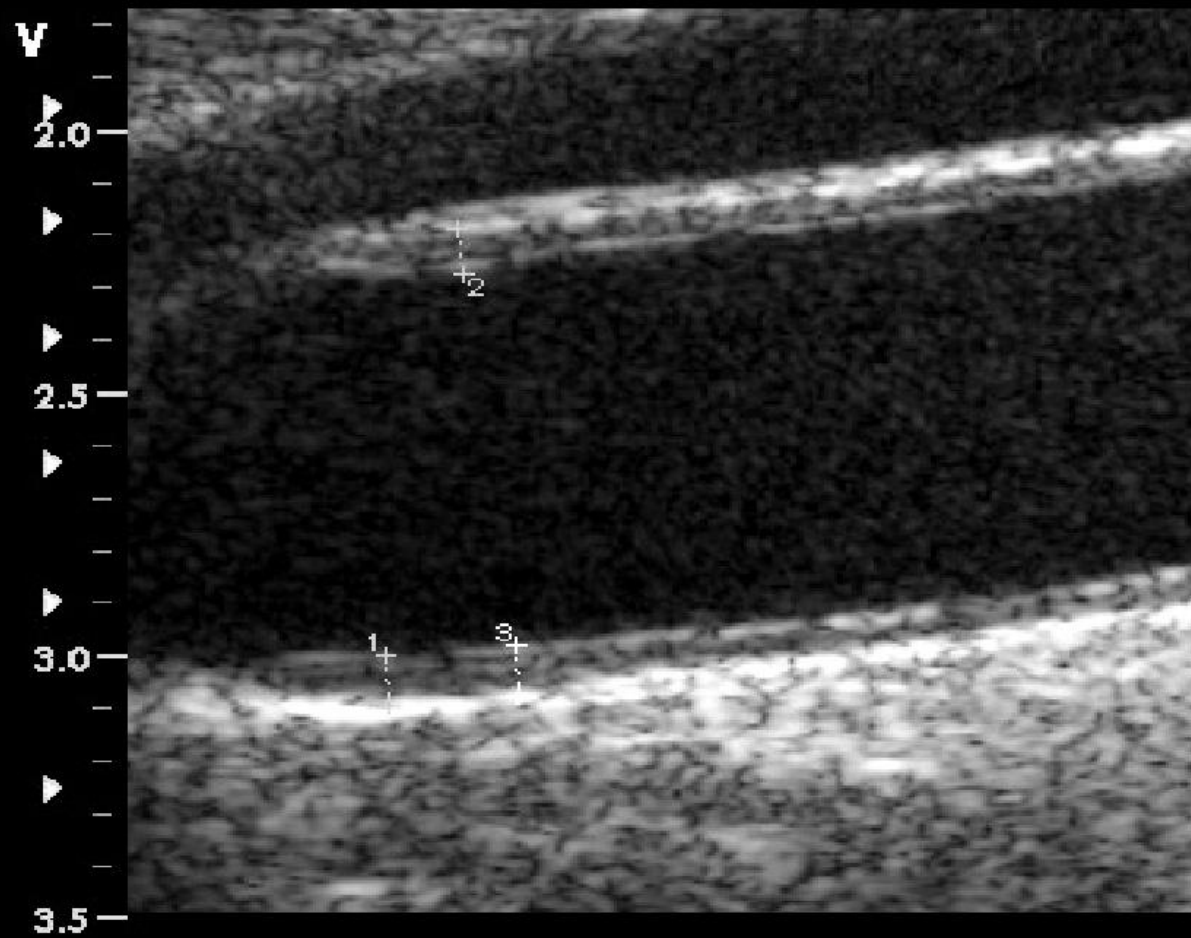


1-2: centimetro della biforcazione della CCA, al bulbo, dove il vaso si allarga e si intravede il “flow divider”

1-4: centimetro distale della CCA

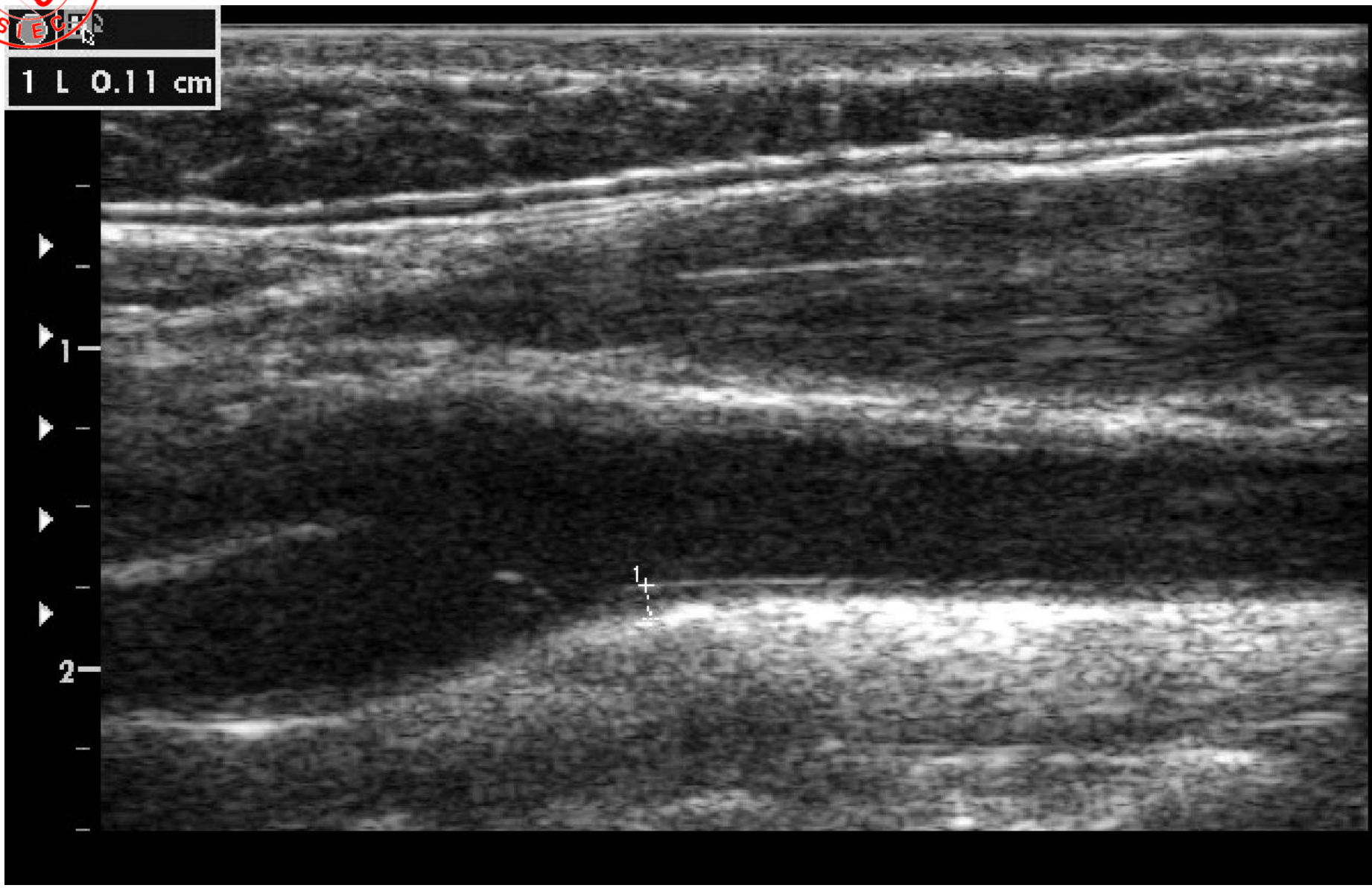
2-3: centimetro prossimale dell’ICA

3 L 0.10 cm
2 L 0.09 cm
1 L 0.10 cm



IMT misurato su più punti

v.n. = 0,9 / 1 mm



IMT patologico di 1,1 mm.



1 L 0.18 cm

1
2
3



IMT severo di 1,8 mm.k



Misurazione IMT (intima-media thickness)

marker di rischio cardiovascolare

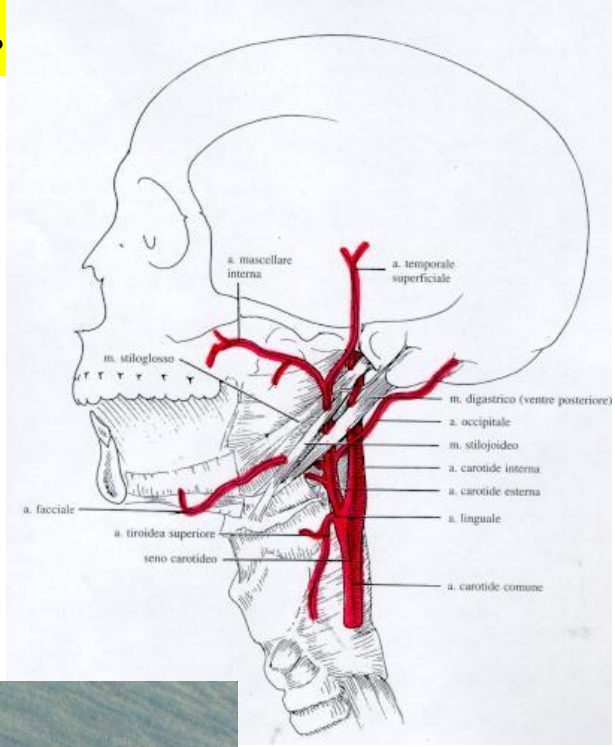
Un aumento dell'IMT in soggetti giovani ed adulti con fattori di rischio cardiovascolari, si associa a lesioni aterosclerotiche in altri distretti, ed è predittore indipendente di eventi cardio e cerebrovascolari

- *CHS (Cardiovascular Health study group): Carotid intima and media thickness as a risk for myocardial infarction and stroke in older adults - N Engl J Med 1999*
- *Rotterdam study: Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction - Circulation 1997*
- *Carotid and femoral intima-media thickness as an early atherosclerotic marker. Advantages and limits - Bernetti M et al - G Ital Cardiol 2011*



TRONCHI SOVRA-AORTICInon solo IMT....

Stenosi /Placche





Associazione cardiopatia e stenosi TSA serrata

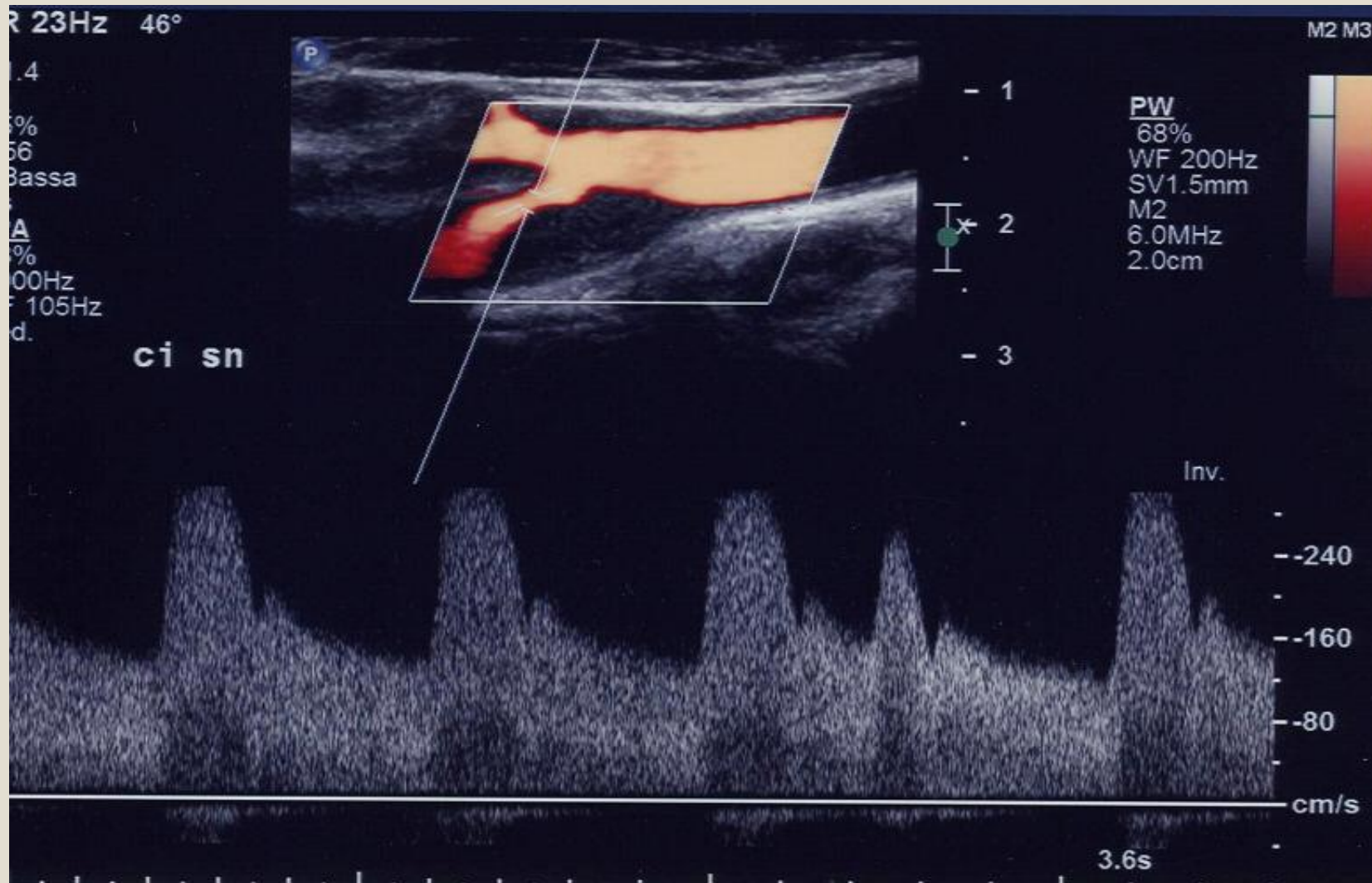
5-10% dei pazienti operati di bypass coronarico ha almeno una stenosi carotidea serrata.

I pazienti che devono essere sottoposti allo studio dei tronchi sovraortici sono:

- soggetti con età > 65 anni e con fattori di rischio multipli (ipertensione, diabete, dislipidemia, fumo ecc.);

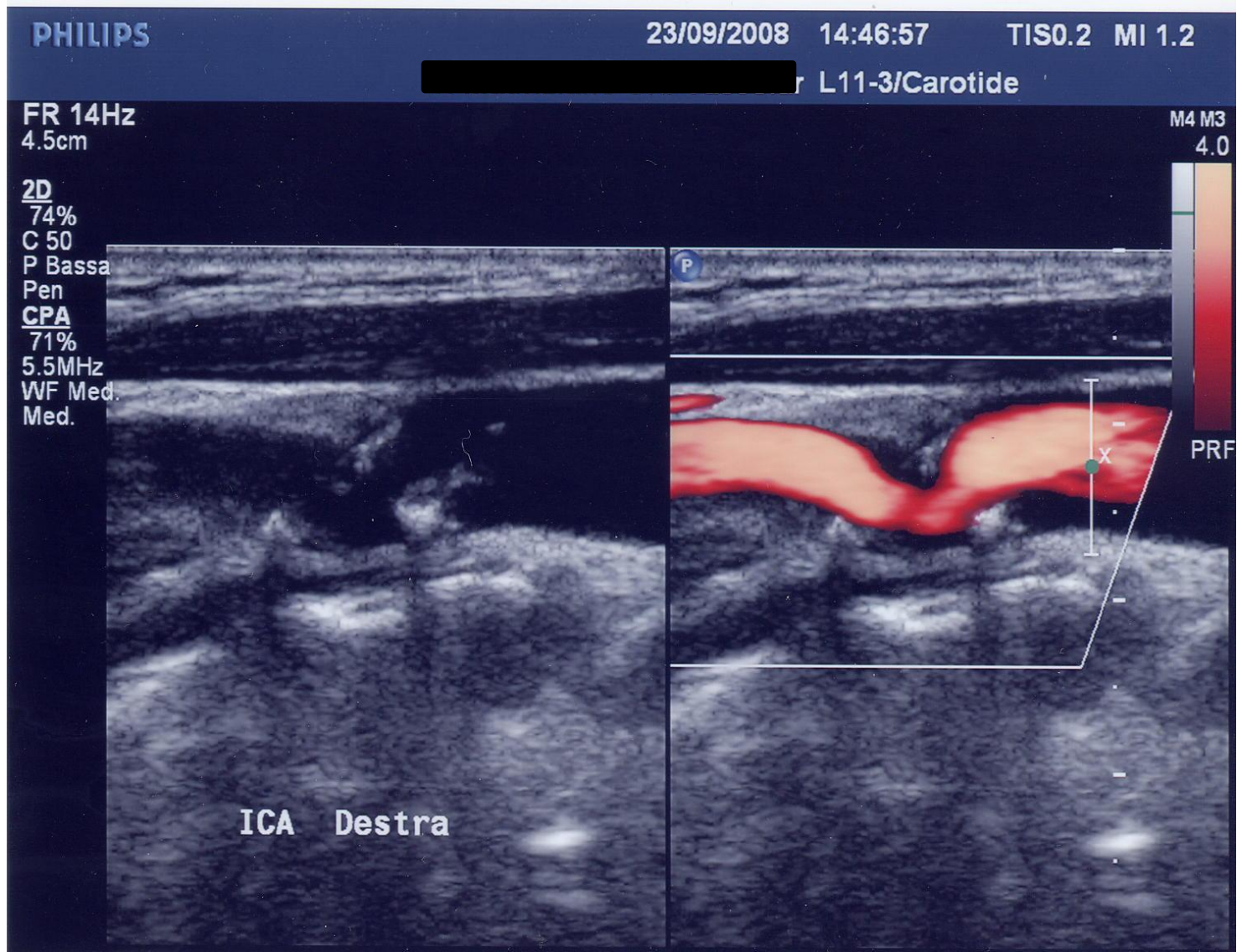


Quantificazione Emodinamica/Anatomica/Struttura Placca



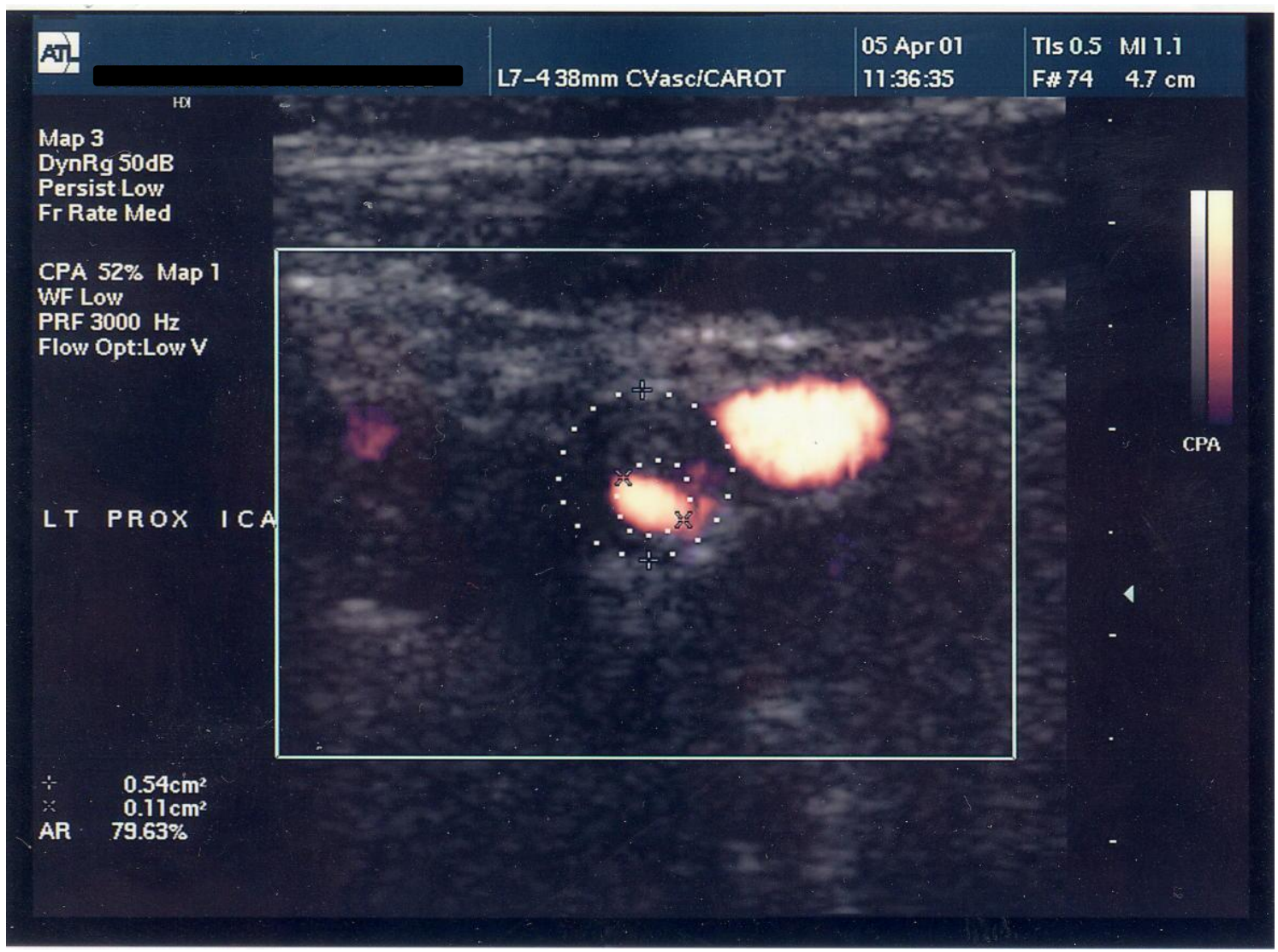


Quantificazione Anatomica/Struttura Placca





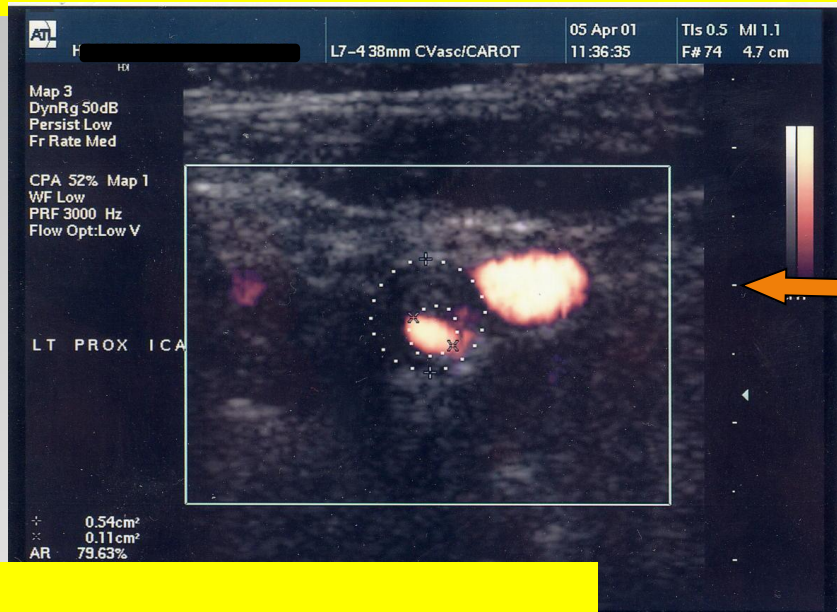
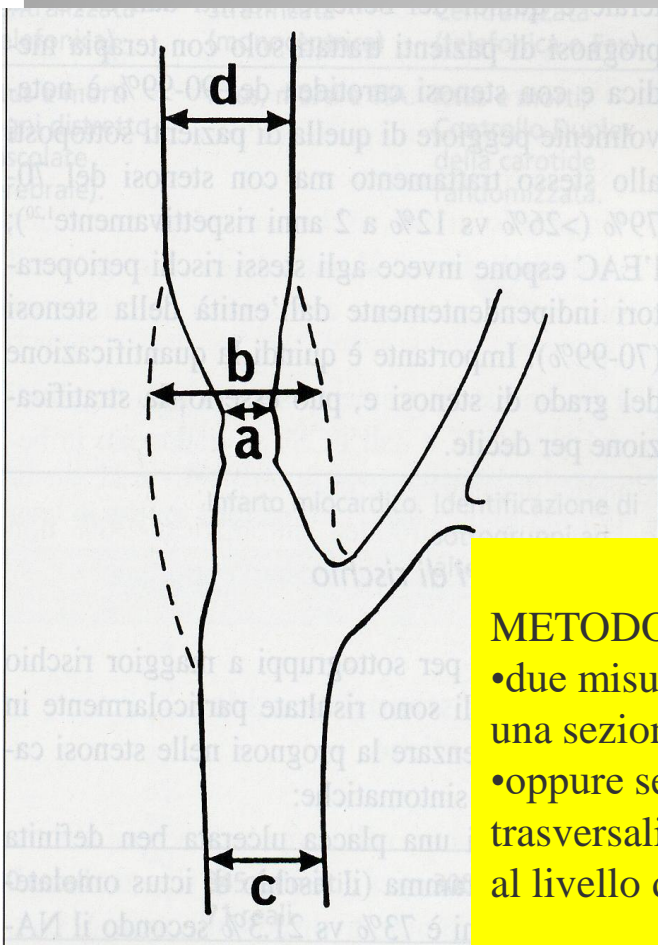
Quantificazione Anatomica/Struttura Placca





Quantificazione Anatomica

MISURA DELLA % DI STENOSI



Metodo Ecst

METODO NASCET

- due misure al livello della stenosi e a valle, in una sezione longitudinale
- oppure separatamente in due sezioni trasversali al livello della stenosi e a valle

METODO ECST

- due misure al livello della stenosi, in una sola sezione longitudinale o trasversale

Metodo ECST: $\frac{b-a}{b} \times 100\%$

Metodo NASCET: $\frac{d-a}{d} \times 100\%$

Metodo Carotide Comune: $\frac{c-a}{c} \times 100\%$

Metodo Nascet



	ref	min	%red
Diam (geom)	4.0mm	0.9mm	77.5%
Area (geom)	12.6mm2	0.6mm2	95.2%
Area (dens)	2589.6	142.2	94.5%



PROPOSTA DI REFERTAZIONE DI ESAME ECOCOLOR DOPPLER DEI TRONCHI EPIDIAORTICI

Cognome, Nome età data/...../...../

L'esame viene eseguito con Apparecchio
 Tipo sonda

Carotide destra/sinistra:

descrizione morfologica della parete (caratteristiche - spessore)
.....

caratteristiche della placca

ecogenicità (omogenea, disomogenea, iperecogena, ipoecogena)

superficie (liscia, irregolare, scavata > 2 mm) escavazione

localizzazione (carotide comune, carotide Interna al bulbo - estensione oltre il bulbo)

Diametro del lume della carotide comune bulbo CI distale Stenosi ...% in sezione longitudinale

percentuale di stenosi % (in sezione trasversa)

area residua % minimo lume residuomm

PSV sulla stenosi cm/sec - (valori dell'angolo °)

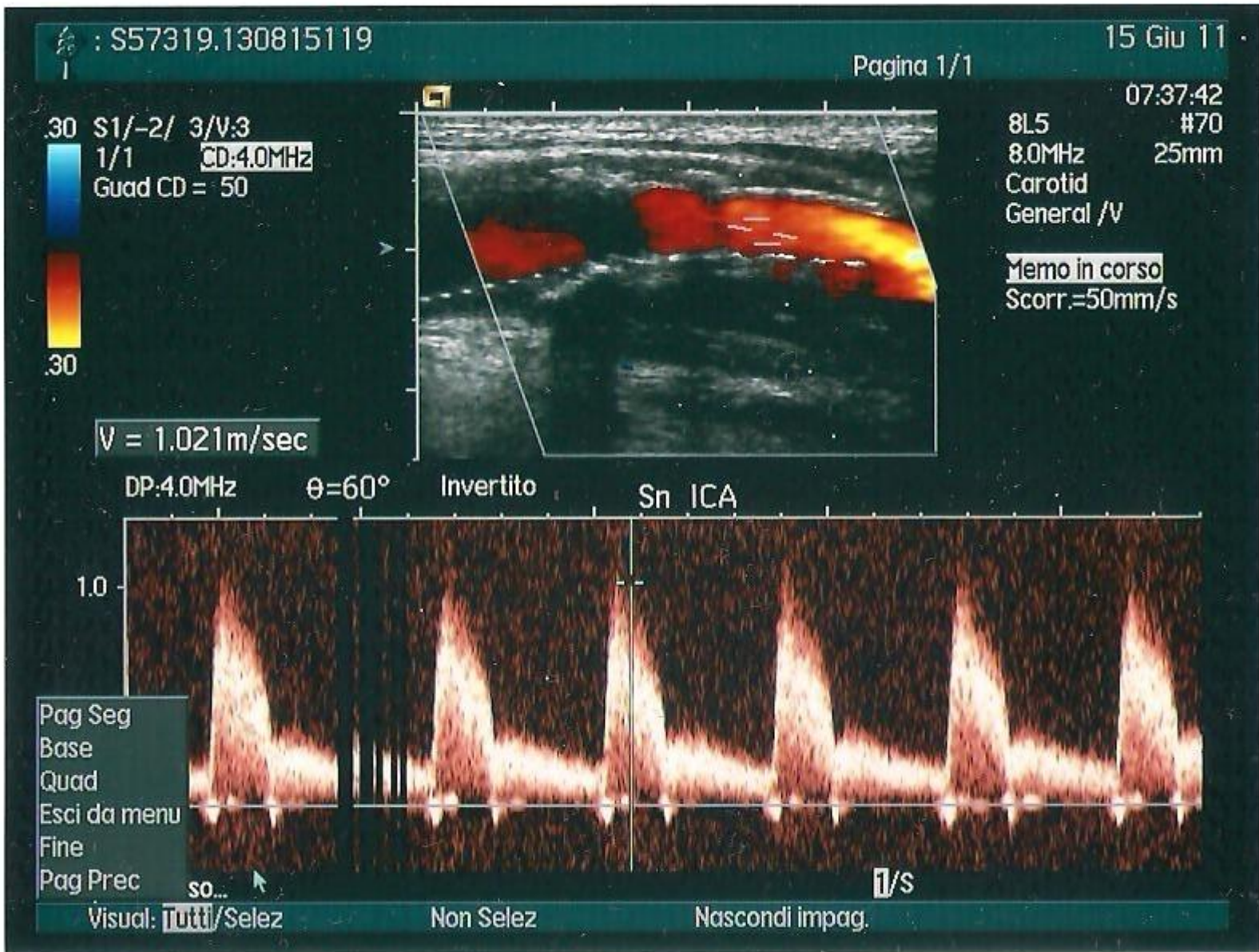
EDV sulla stenosi cm/sec -

• Carotide interna valutabile per cm - inversione anatomica carotide interna/esterna si no

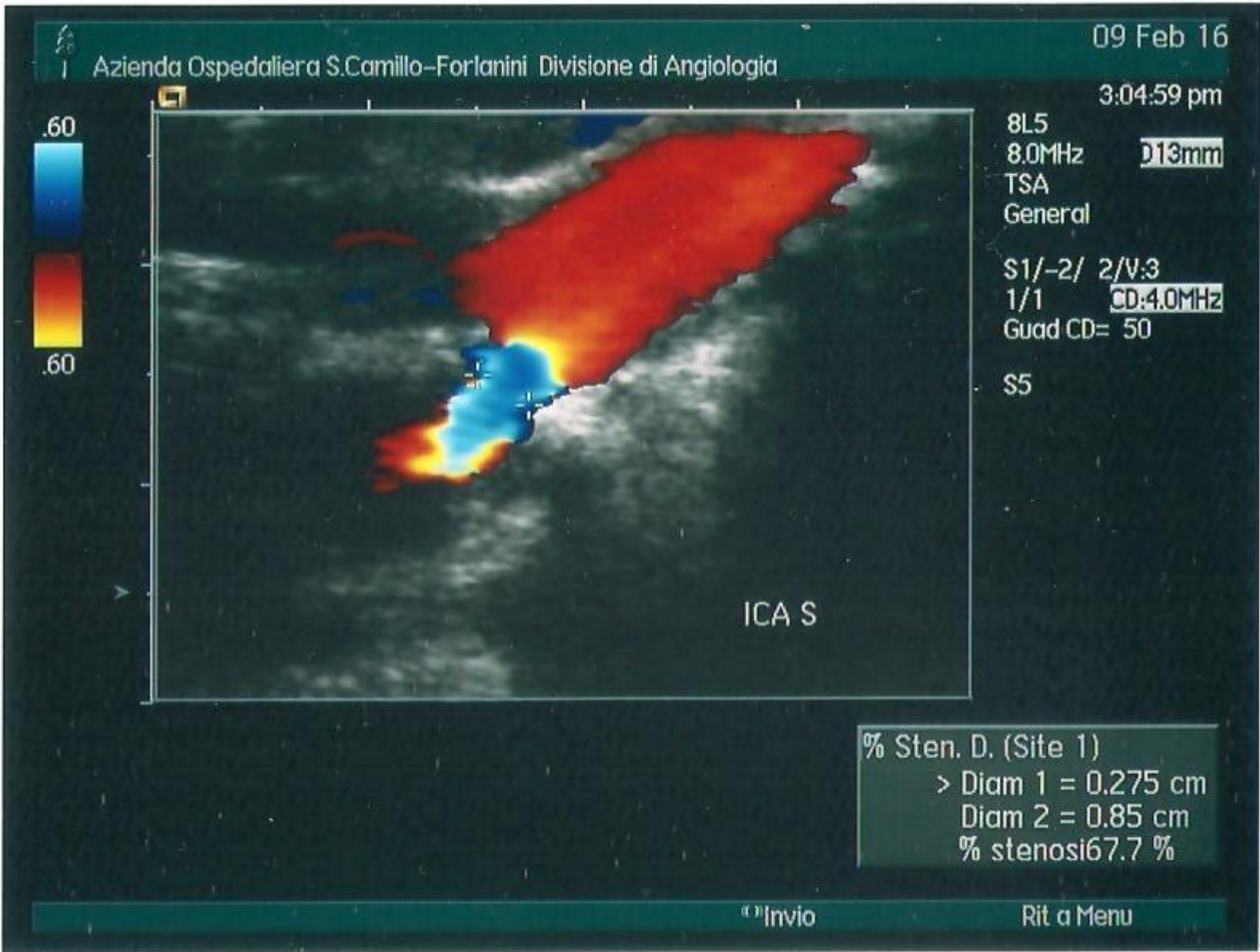
Vertebrale Dx/Sn: presente-assente-dominante; stenosi ostiale ...% diametro, direzione flusso

Succlavia Dx/Sn: descrizione flussi stenosi ...% diametro, localizzazione pre- vertebrale, post-vertebrale





A cura del Settore Operativo
Formazione SIEC



A cura del Settore Operativo
Formazione SIEC



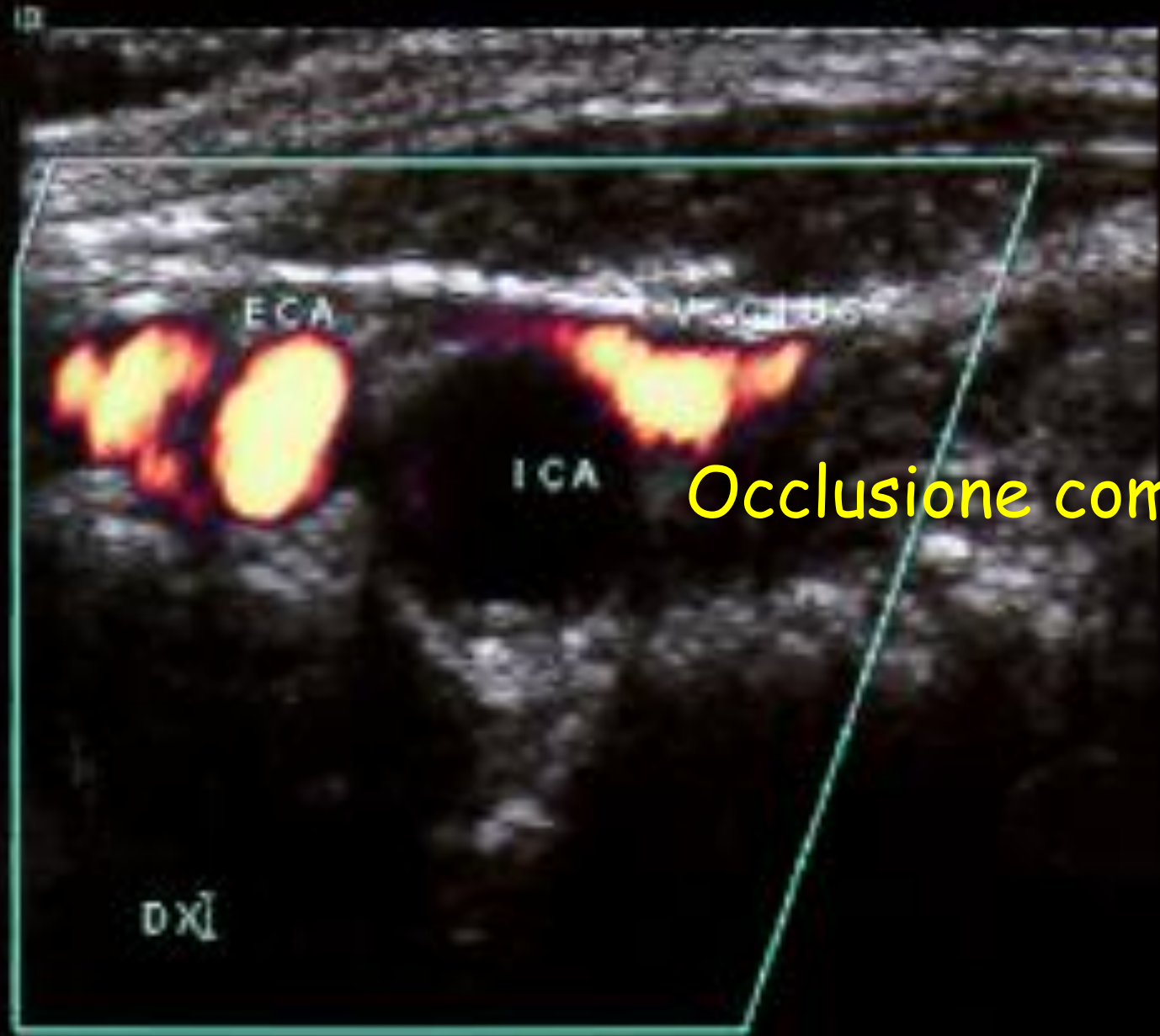
L7-4 38mm CVasc/CARDOT

05 Nov 98
08:52:45

Tls 0.5 MI 0.6
Fr 071 3.8 cm

Map 3
DynRg 50dB
Persist Low
Fr Rate Med

CPA 69% Map 1
WF Med
PRF 3000 Hz
Flow Opt:Med V



Occlusione completa

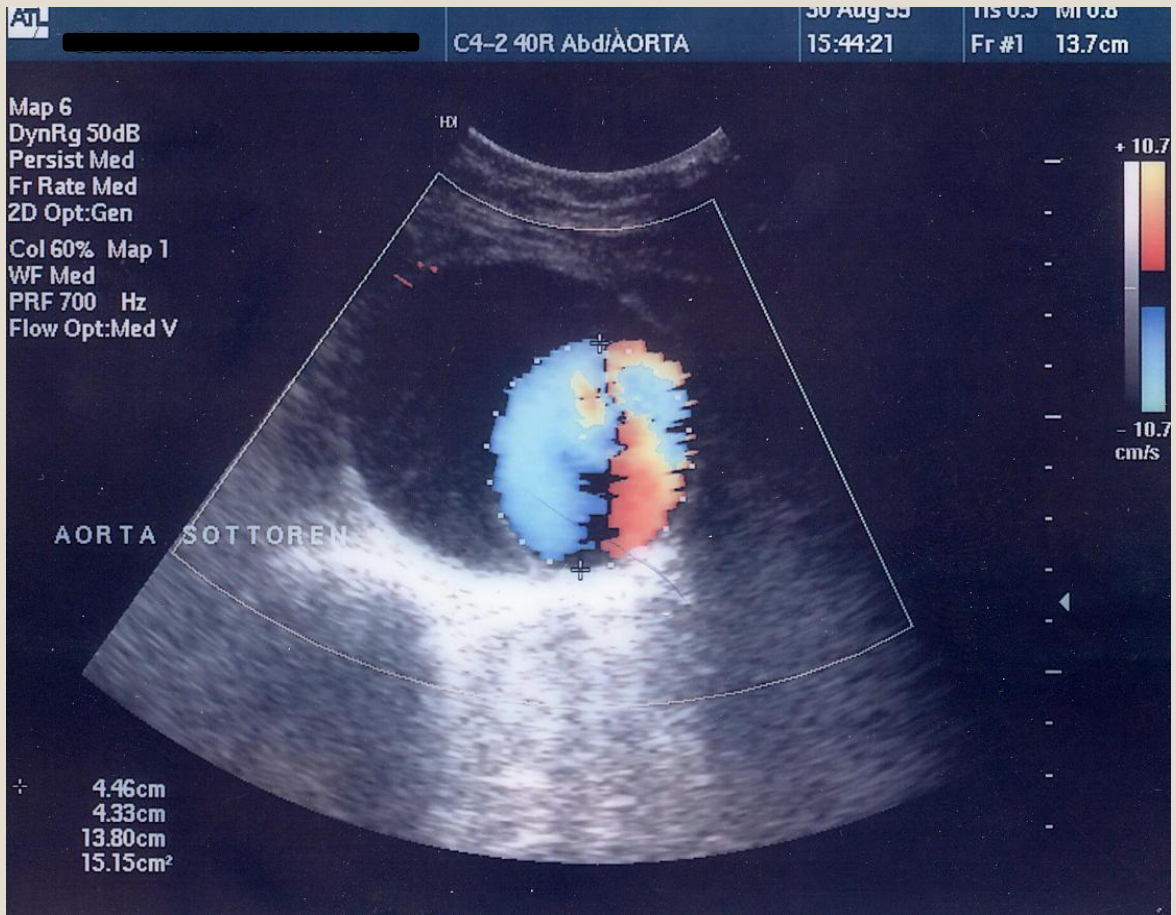
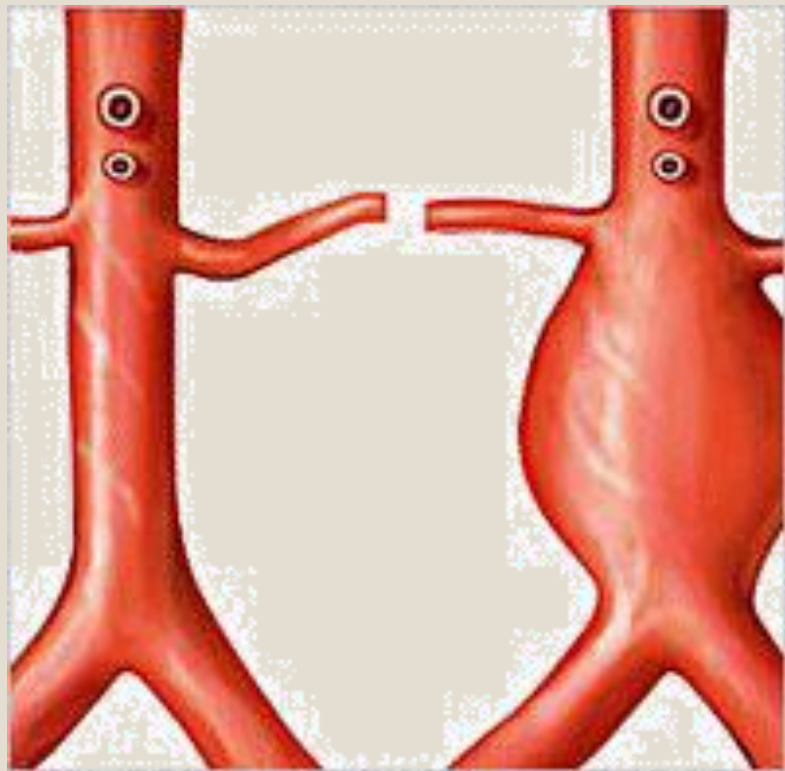
DX

CPA



AORTA ADDOMINALE

Aneurisma



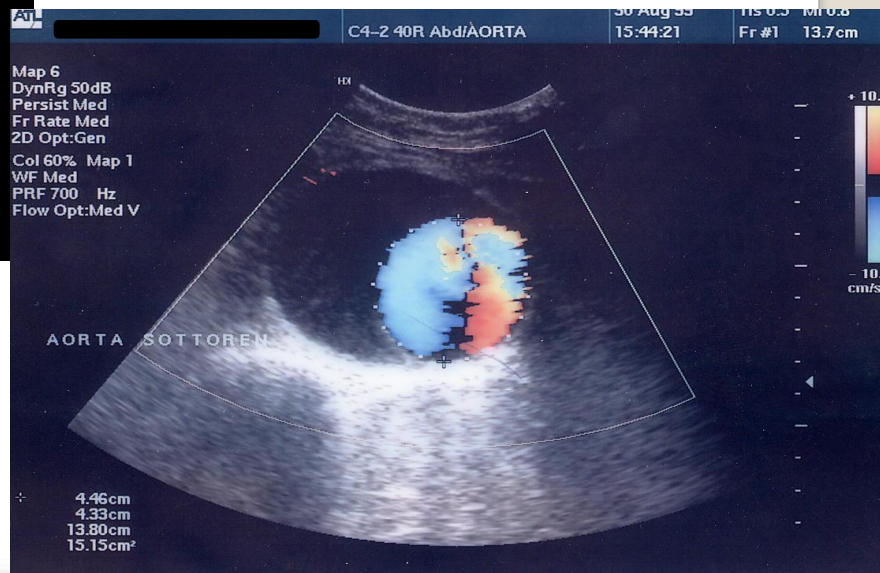


ANEURISMA

.... dilatazione permanente di un'arteria per alterazione della sua parete con:

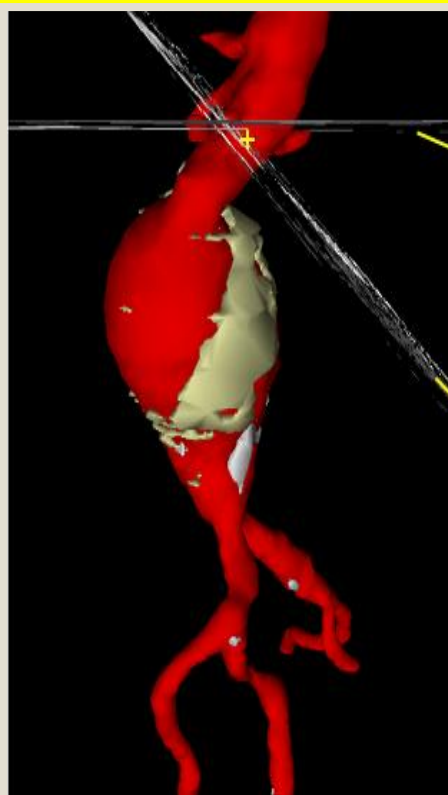
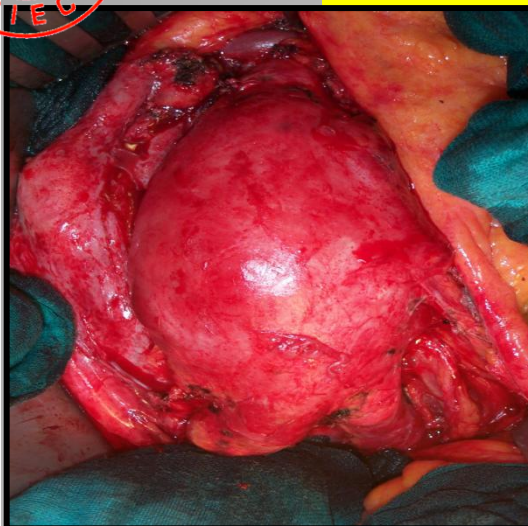
interruzione parziale dei suoi costituenti elastici e muscolari (*tunica media*);

Nessuna interruzione della parete esterna (*avventizia*)





Aneurisma Aorta Addominale



Prevalenza:

- 1-2 % popolazione generale
- 2-7 % soggetti 68-80 anni
- 13,4 % maschi ipertesi > 55 anni
- associazione con cardiopatia

◆Approcci

◆Antero-posteriore

◆lungo la linea xifo-ombelicale

◆Laterale

◆margino-renale



◆ Scansione

◆ trasversale (asse corto)

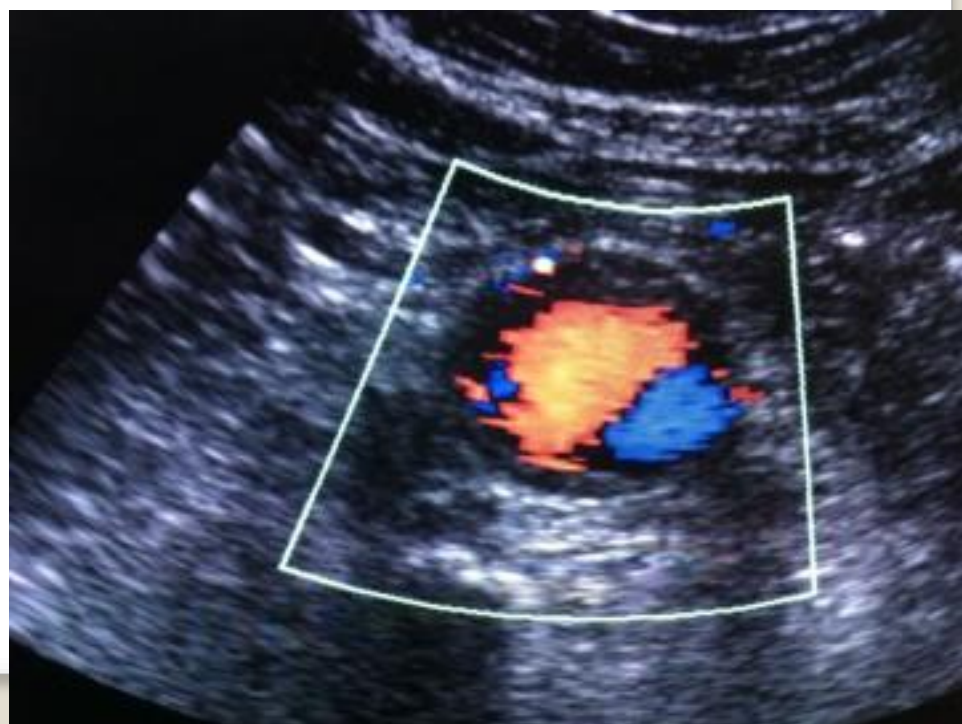
◆ longitudinale (asse lungo)





Scansione

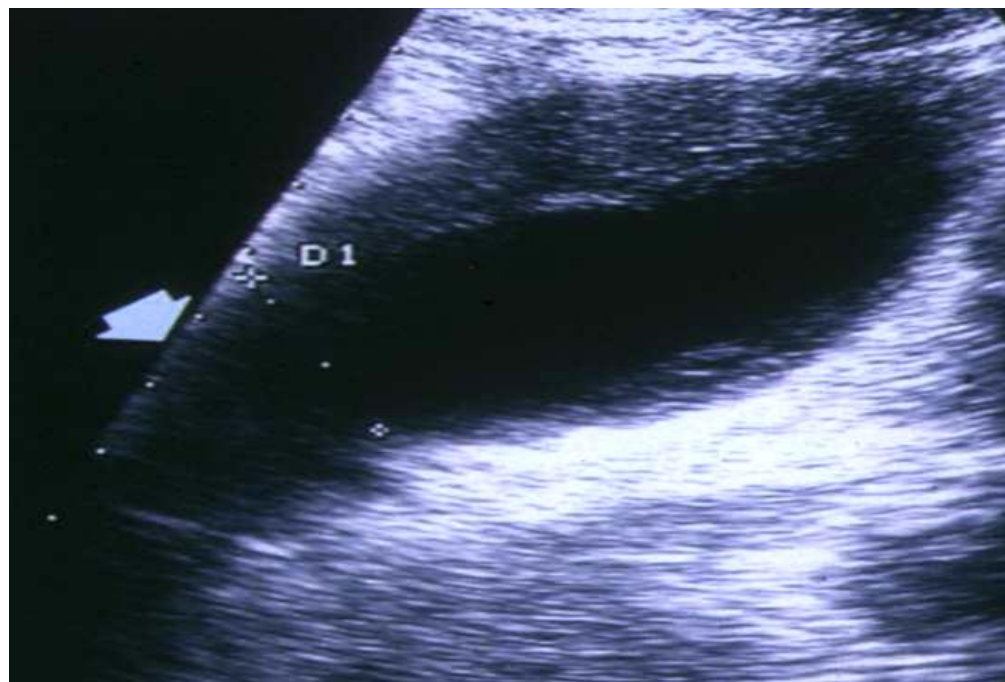
◆ trasversale (asse corto)





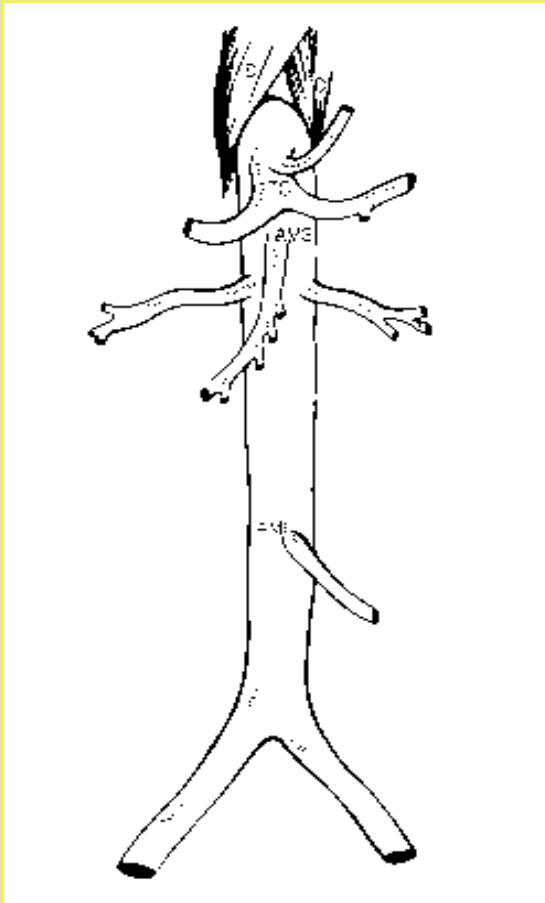
Scansione

◀ longitudinale (asse lungo)



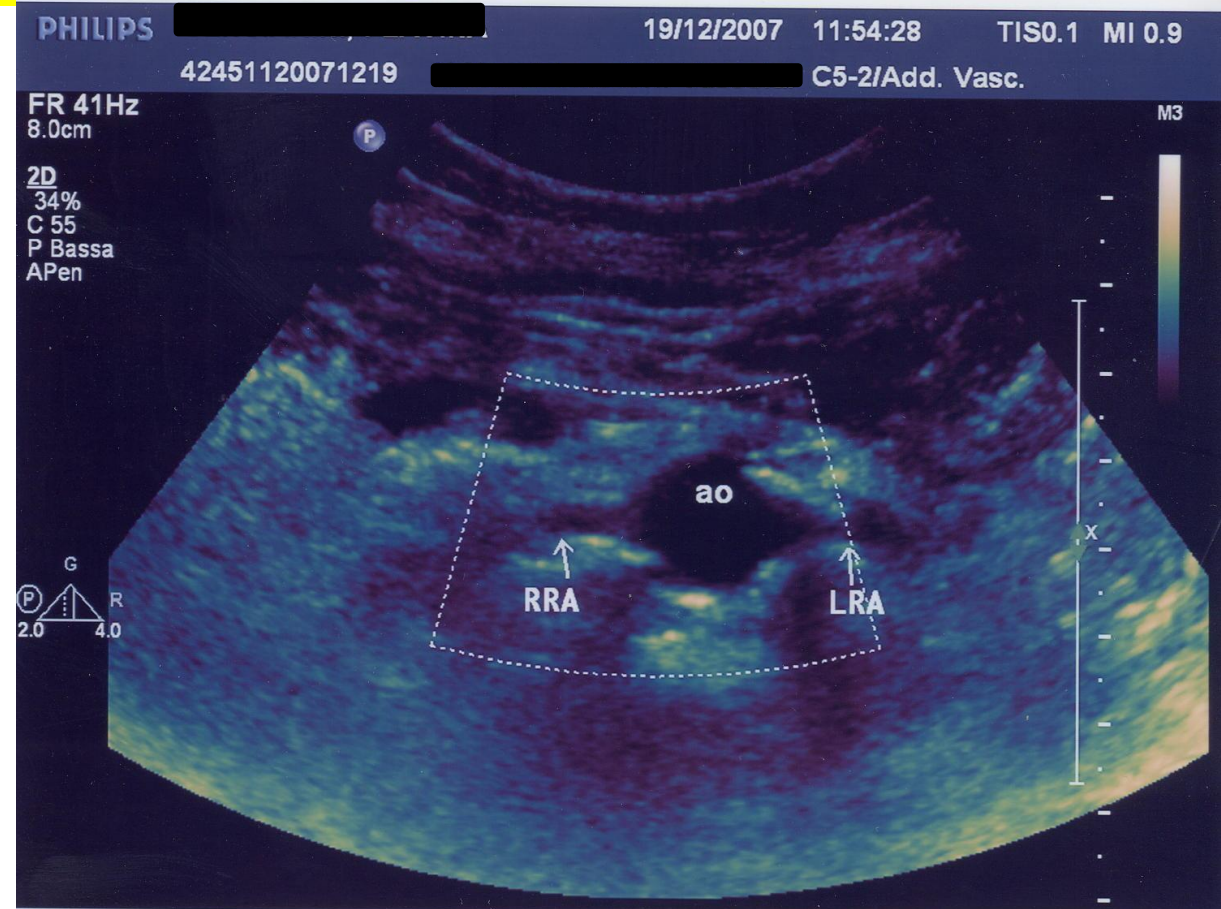
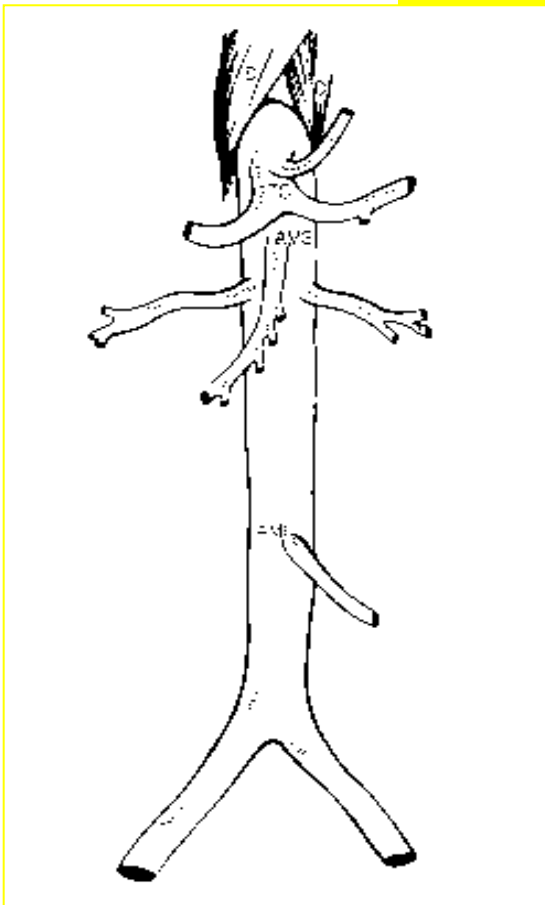
Riferimenti anatomici

➤ Vena Cava Inferiore



◆ Riferimenti anatomici

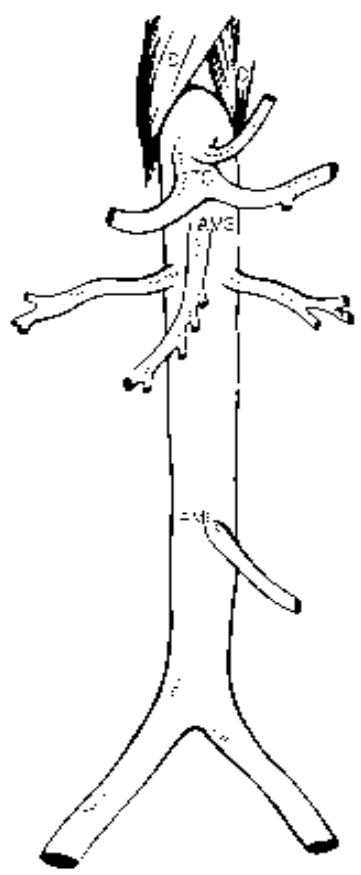
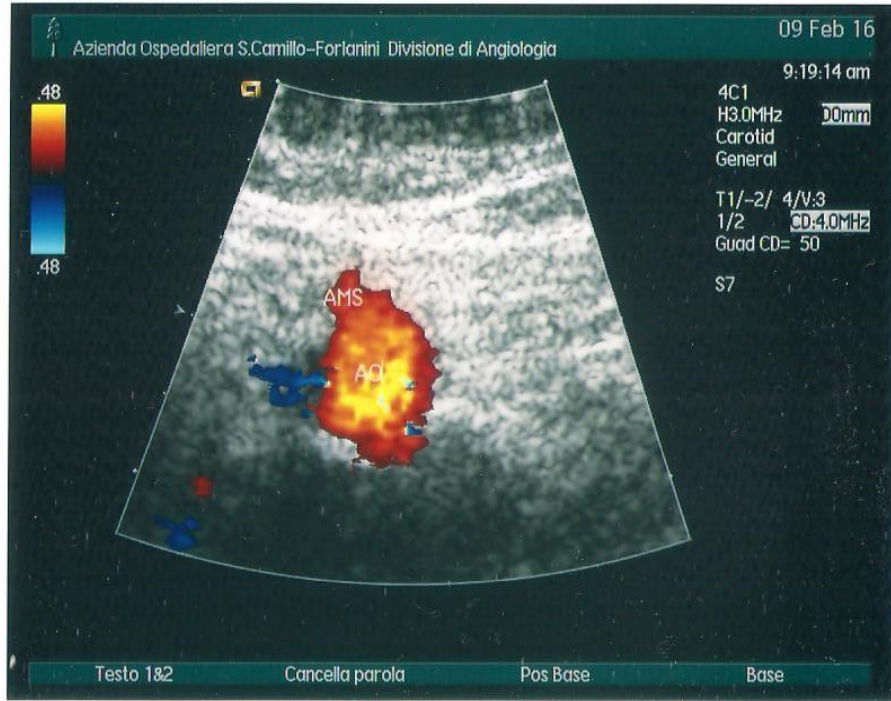
- ◆ Tronco celiaco
- ◆ A. Mesenterica superiore
- ◆ **AA. Renali**
- ◆ A. Mesenterica inferiore
- ◆ AA. Iliache comuni





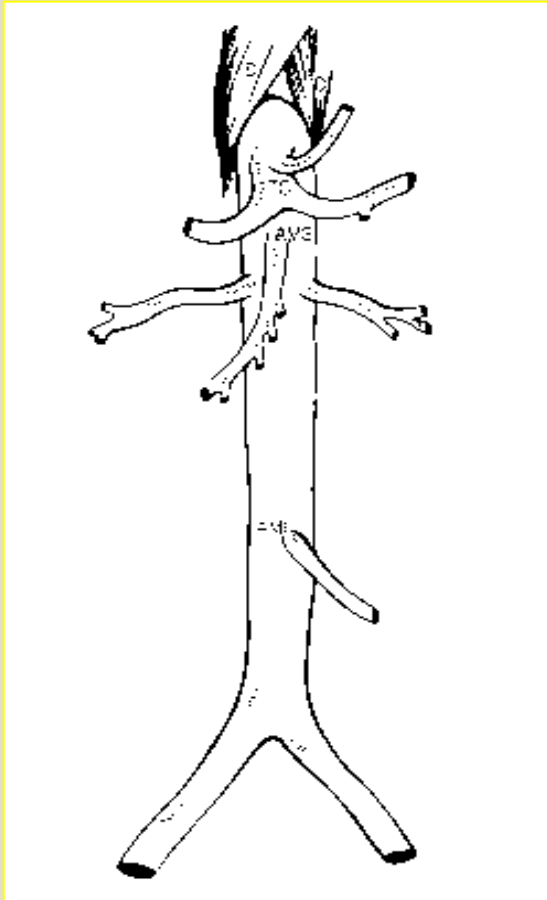
◆ Riferimenti anatomici

- ◆ Tronco celiaco
- ◆ A. Mesenterica superiore
- ◆ AA. Renali
- ◆ A. Mesenterica inferiore
- ◆ AA. Iliache comuni



◆ Riferimenti anatomici

- ◆ Tronco celiaco
- ◆ A. Mesenterica superiore
- ◆ AA. Renali
- ◆ A. Mesenterica inferiore
- ◆ **AA. Iliache comuni**



AORTA ADDOMINALE VALORI DI RIFERIMENTO

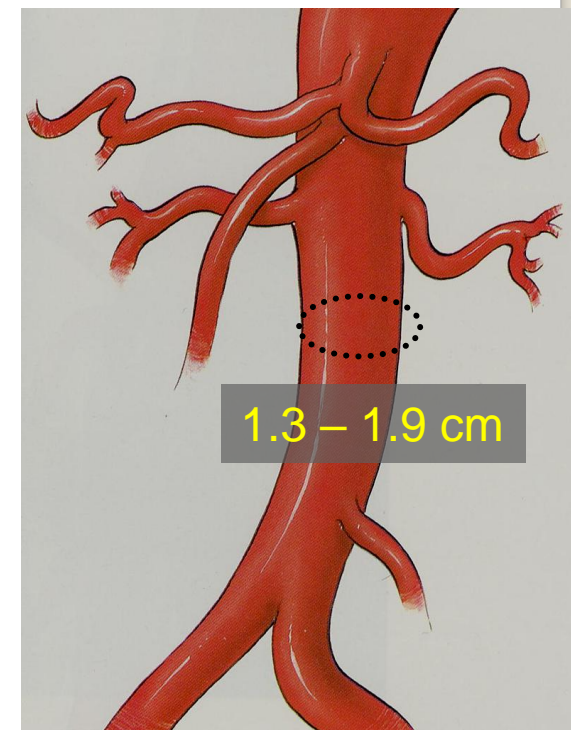
◆ Dimensioni AP

- ◆ Tratto sopra-renale: 1.8 - 2.3 cm
 - ◆ 1.5 cm in soggetti più giovani, 2.5 cm nei più anziani
- ◆ Tratto sottorenale: 1.3 - 1.9 cm
 - (2.5 cm nei più anziani)

◆ Spessore parietale: 2.0 - 3.4 mm.

◆ Pattern di Flusso

- ◆ Tratto sopra-renale:
 - ◆ basse resistenze con componente diastolica
- ◆ Tratto sottorenale:
 - ◆ alte resistenze con assenza di componente diastolica
 - ◆ picco sistolico di velocità: 70 - 100 cm/sec



Aneurisma Aorta Addominale

Aumento del diametro dell'arteria stessa almeno della sua metà

2 cm → 3 cm

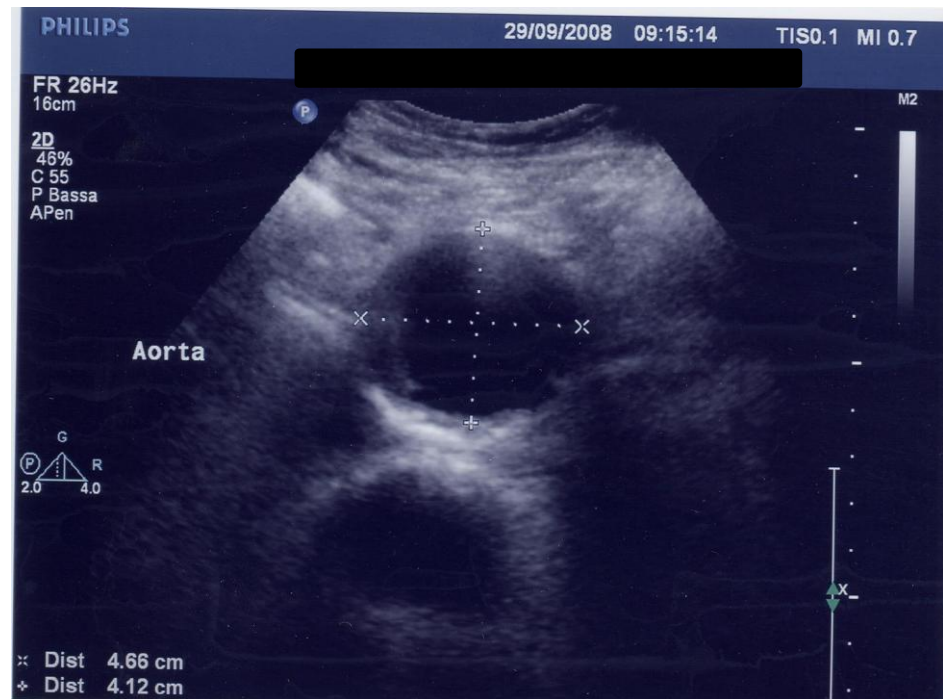
2.5 cm (ectasia)

NO LUNGHEZZA !!!!



Corretta interpretazione del referto ed indicazioni

Valutare il diametro trasverso e non la lunghezza



4,6 cm

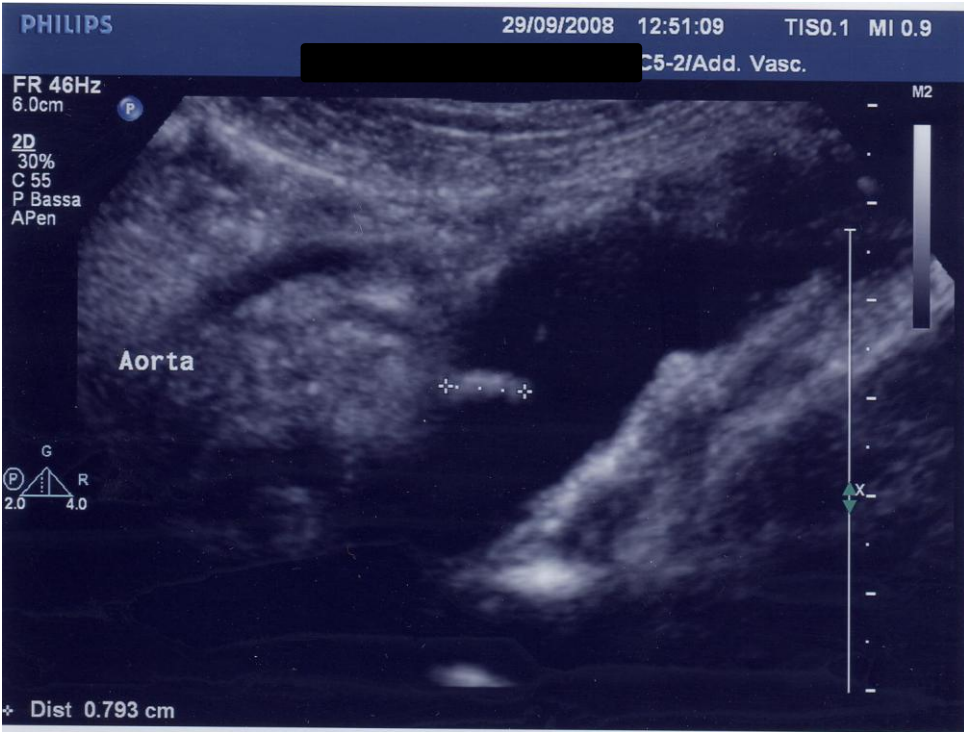


7,5 cm



Corretta interpretazione del referto ed indicazioni

Placca fibrocalcifica





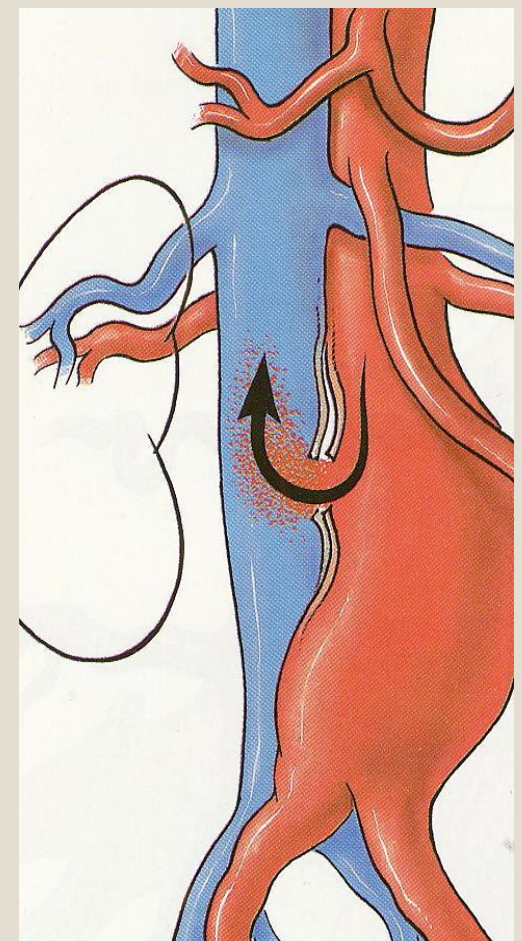
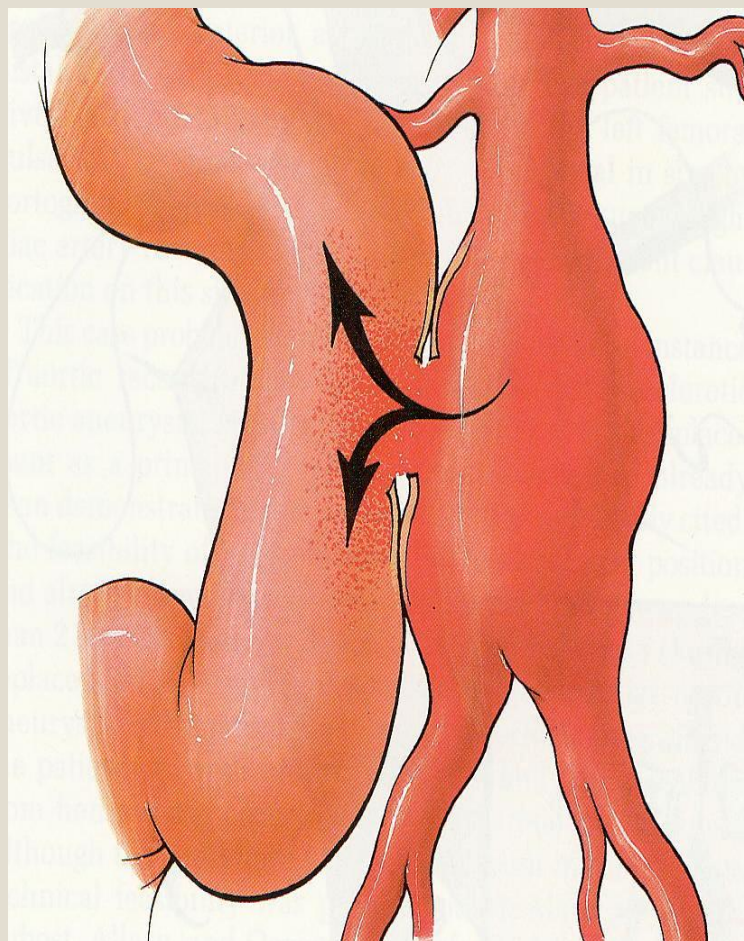
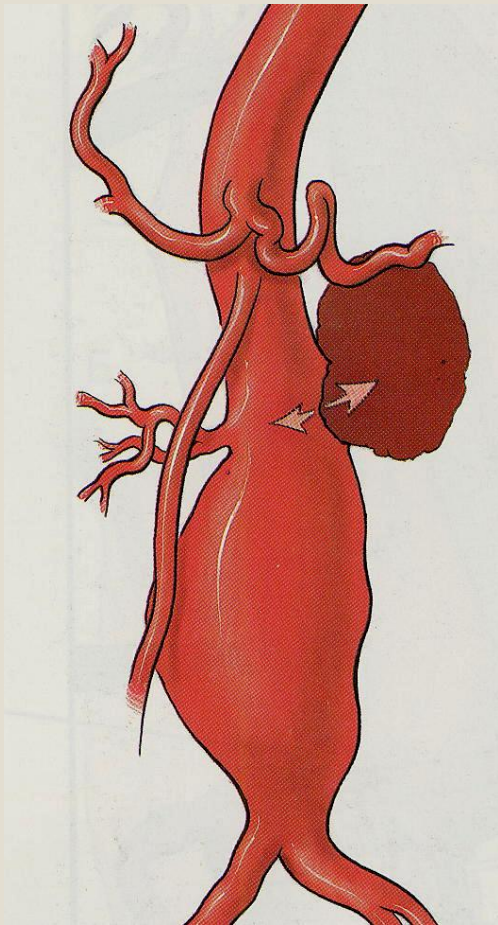
Corretta interpretazione del referto ed indicazioni

DISSECAZIONE



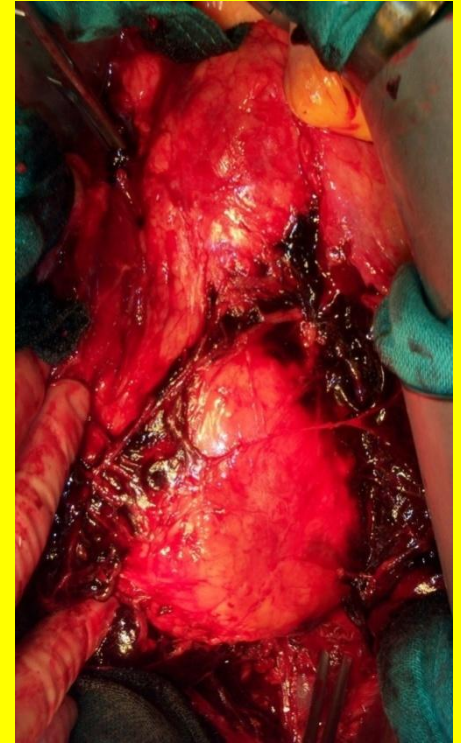
Storia naturale

- Crescita imprevedibile
 1. Incremento medio / aa diametro : 0.4 cm
 2. **Rottura**



PERCENTUALE DI ROTTURA

Diametro	% / anno
< 4	2 %
< 5,5 cm	< 5%
5,5 - 6 cm	9%
6 - 6,9 cm	10 %
> 7 cm	33 % (95% a 5 anni)





Cognome, Nome età data / /

L'esame viene eseguito con

Apparecchio

Tipo sonda

Descrizione del profilo e della parete aortica:

.....

ø aorta soprarenale cm;

ø aorta iuxta renale cm;

ø aorta sottorenale cm

presenza di placche No Sì % stenosi

Aneurisma No Sì

ø massimo AP..... cm, ø massimo LL cm, lunghezza del tratto dilatato

... cm

Trombosi parietale No Sì Lume residuo cm

colletto rettilineo sotto le renali No Sì lunghezza cm

Descrizione del profilo e della parete delle iliache:

Presenza di stenosi NO SI%

Presenza di occlusione NO SI

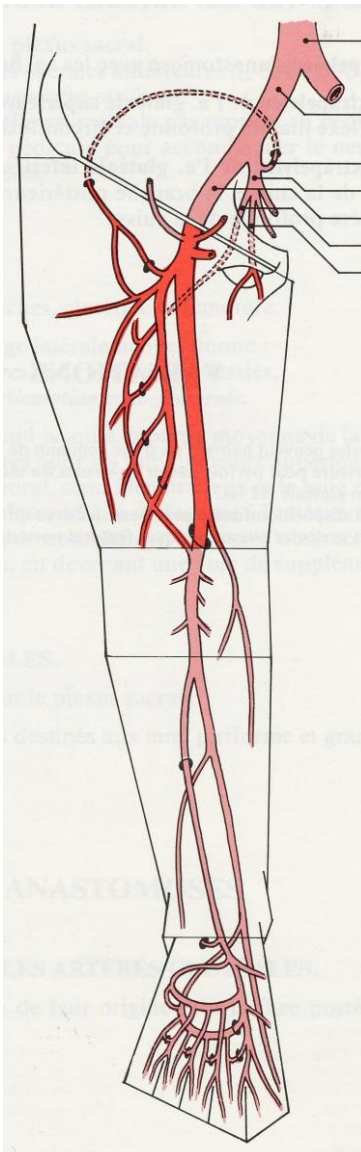
Lunghezza della stenosi - occlusione cm

Presenza di aneurismi NO SI ø massimo aneurisma cm





ARTERIE PERIFERICHE



Tecnica d'esame

Trasduttori:

- lineari da 7-4 MHz.

Regolazione del settaggio:

- Guadagni, PRF, Steering, Box colore (dimensioni, orientamento).

Posizione del paziente:

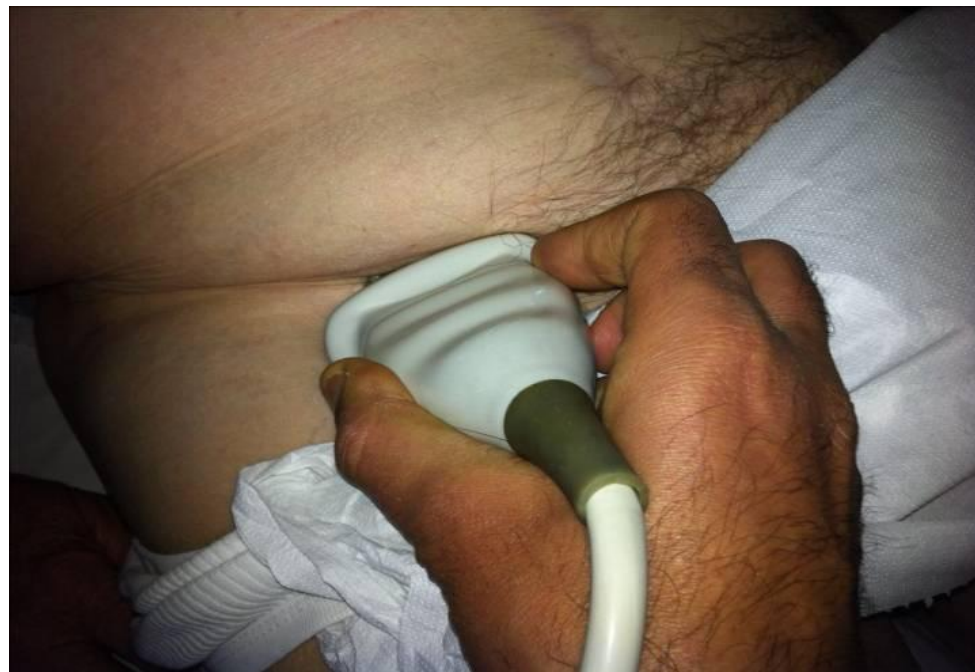
- pz. supino, arto leggermente extraruotato (femorali, poplitea, tibiale posteriore), intrarotazione (tibiale anteriore), decubito prono (poplitea, tronco tibio-peroneale, interossea).



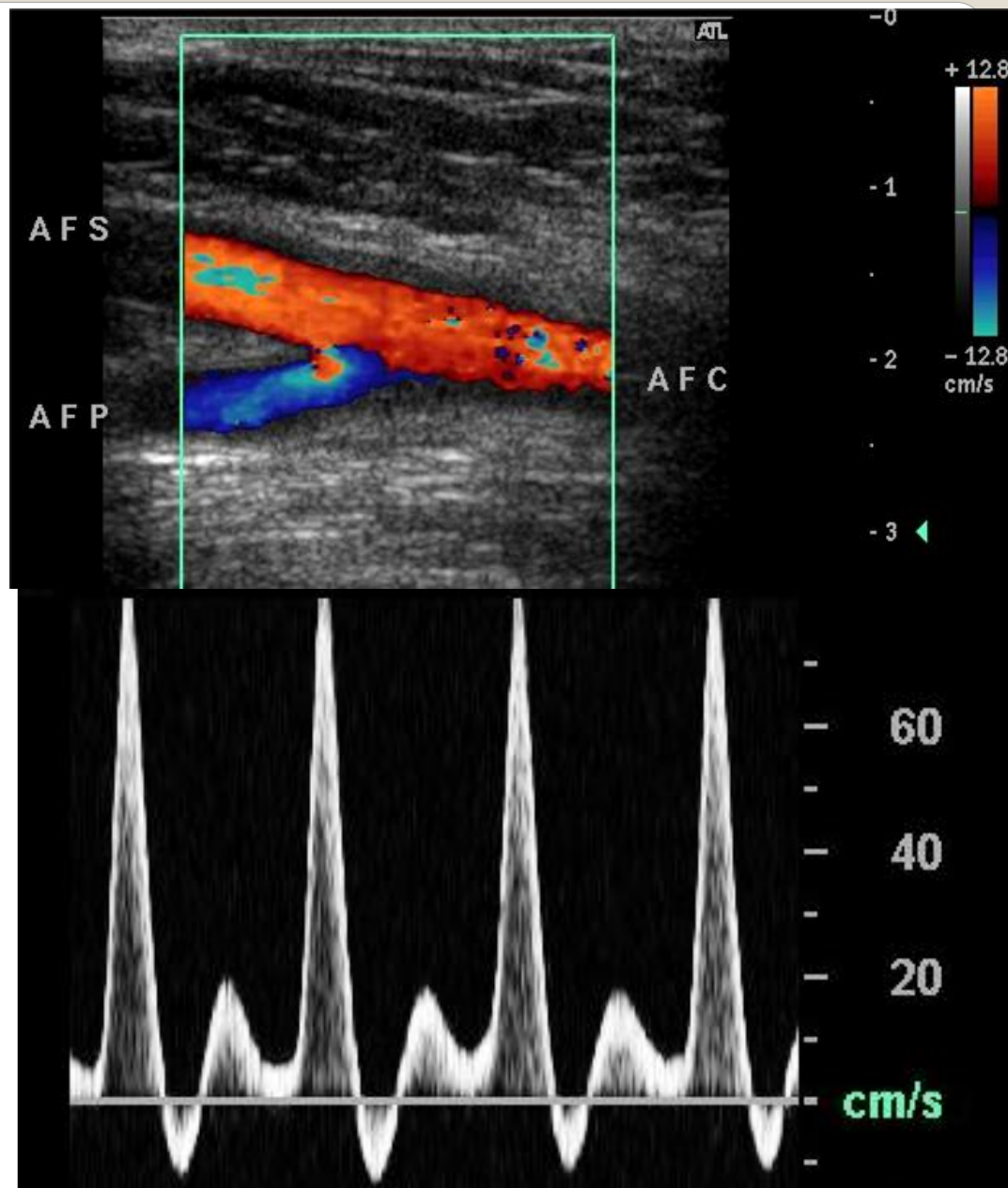
◆ Scansione

◆ trasversale (asse corto)

◆ longitudinale (asse lungo)



Femorale comune



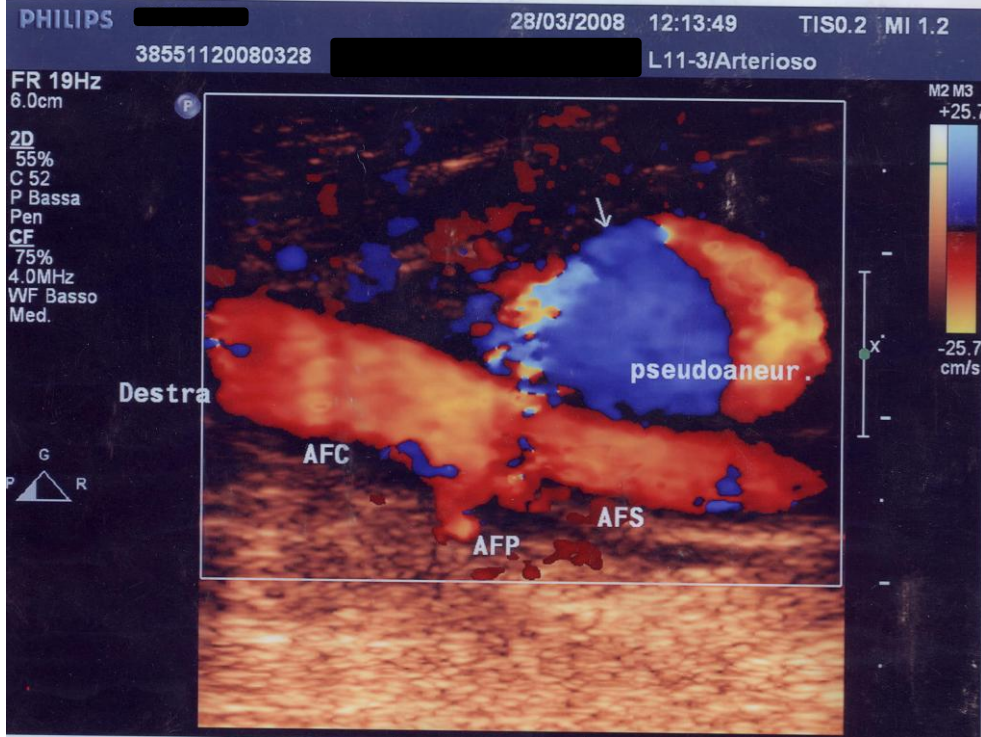
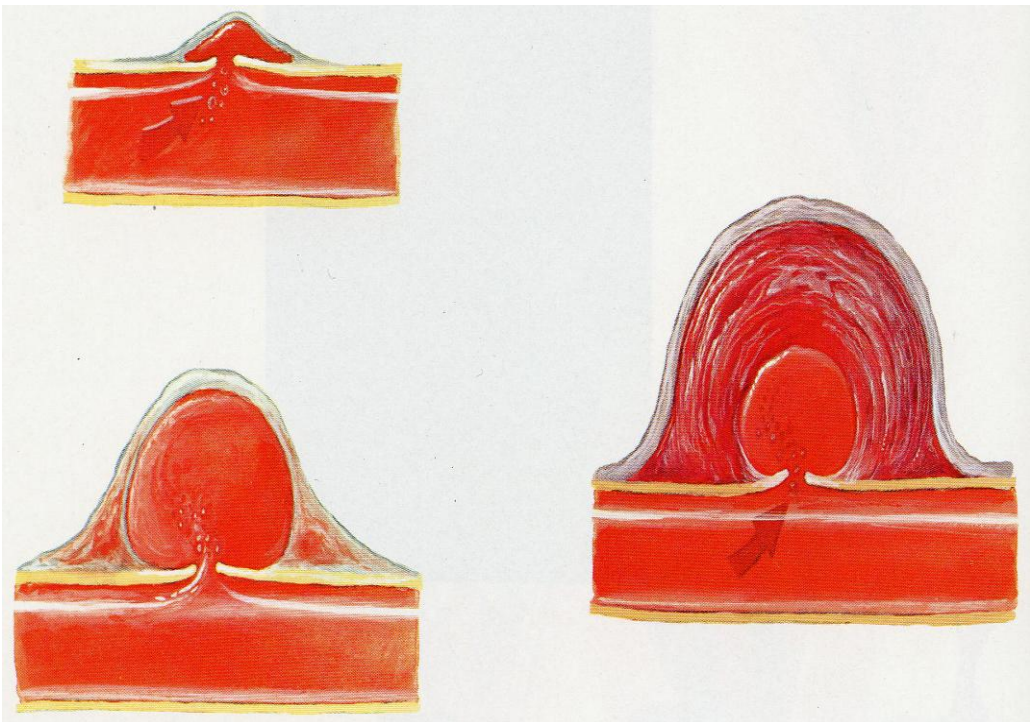
segnale “trifasico”
 (“a tre tempi”)



PSEUDOANEURISMA FEMORALE

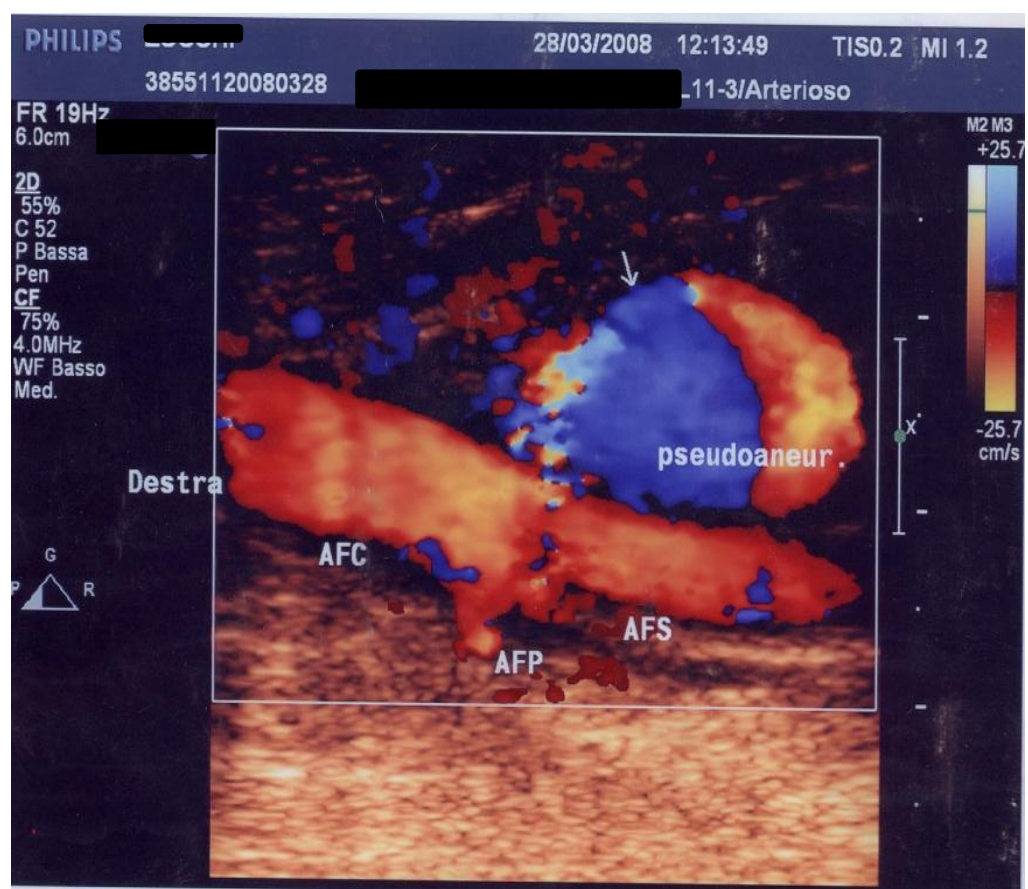
Interruzione della parete esterna (avventizia)

Falsi Aneurismi (pseudoaneurismi)





ECOCOLORDOPPLER PSEUDOANEURISMA FEMORALE



1. Identificazione
2. Localizzazione rispetto ai vasi
3. Pervietà di arteria e vena
4. Dimensioni colletto
5. (flusso va e vieni)
6. Dimensioni (mm)
7. terapia

S57319.126729422

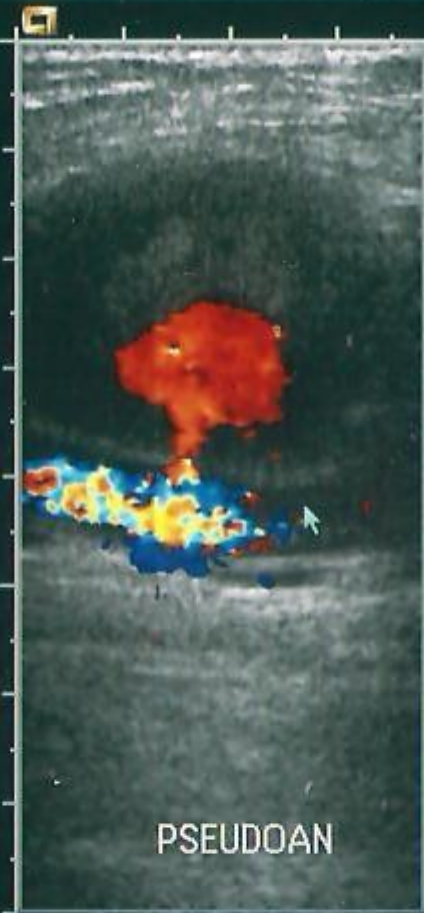
27 Feb 10

Pagina 1/1

.15



.15



COM FEMORAL Sn

10:57:48

8L5
5.0MHz
TCI
General

S1/-1/ 2/V:3
3/2 CD:4.0MHz
Guard CD = 50

Memo in corso



Visual: Tutti/Selez

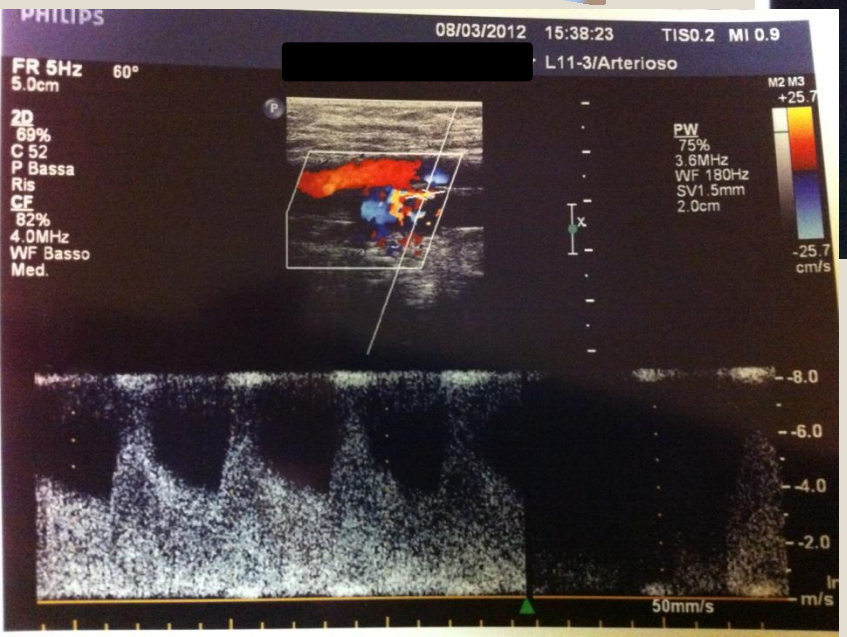


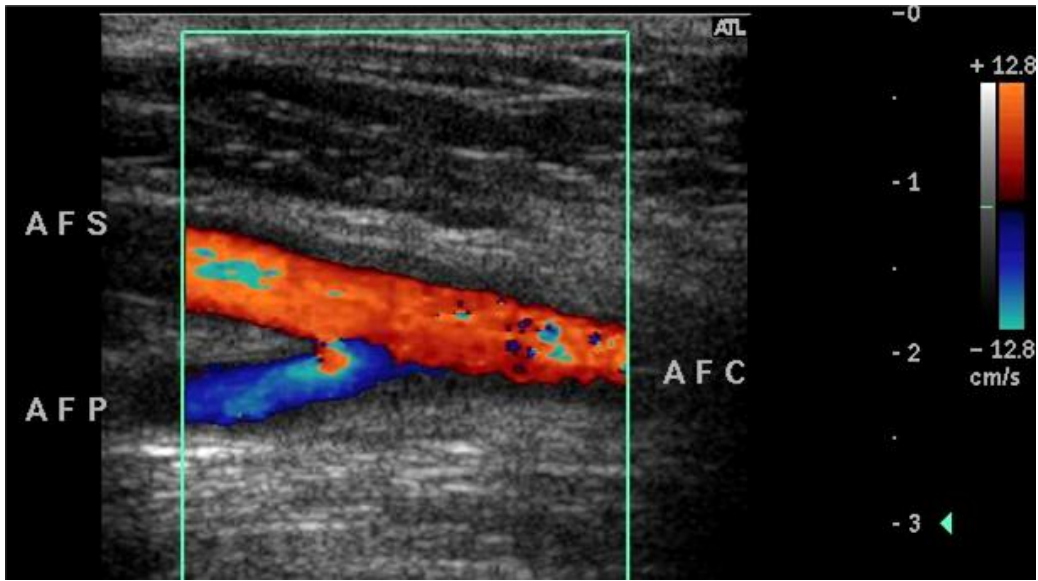
File dimostr.





FAV (Fistola Artero Venosa)





Cognome, Nome età data/...../...../

L'esame viene eseguito con Apparecchio Tipo sonda

Iliache Femorali

- Comune – descrizione profilo, parete e diametro, morfologia del flusso
- presenza di stenosi del ...%; lunghezza stenosicm
- Profonda – descrizione profilo, parete e diametro, morfologia del flusso
- presenza di stenosi del ...%; lunghezza stenosicm
- Superficiale – descrizione profilo, parete e diametro, morfologia del flusso
- stenosi del ...% o occlusione breve di.....cm
- Poplitea – Aneurisma (diametro, sede e lunghezza)
- stenosi del ...% ; lunghezza stenosicm, morfologia del flusso
- compressione da entrapment dx/sn (si/no)
- Tibiali – descrizione tibiale anteriore e posteriore (interossea), morfologia del flusso



CURVE VELOCIMETRICHE

A livello di una stenosi si nota un'accelerazione dei flussi che si traduce in un suono molto più acuto e in una curva con aspetto appuntito e ristretto. Quando esistono segni indiretti a valle si nota un attutimento che si traduce in un suono più basso e in un tracciato allargato, appiattito.

Tipo 1: scomparsa onda di reflusso e seconda onda positiva

Tipo 2: allungamento tempo di discesa

Tipo 3: allungamento tempo di salita e di discesa

Tipo 4: curva non registrabile

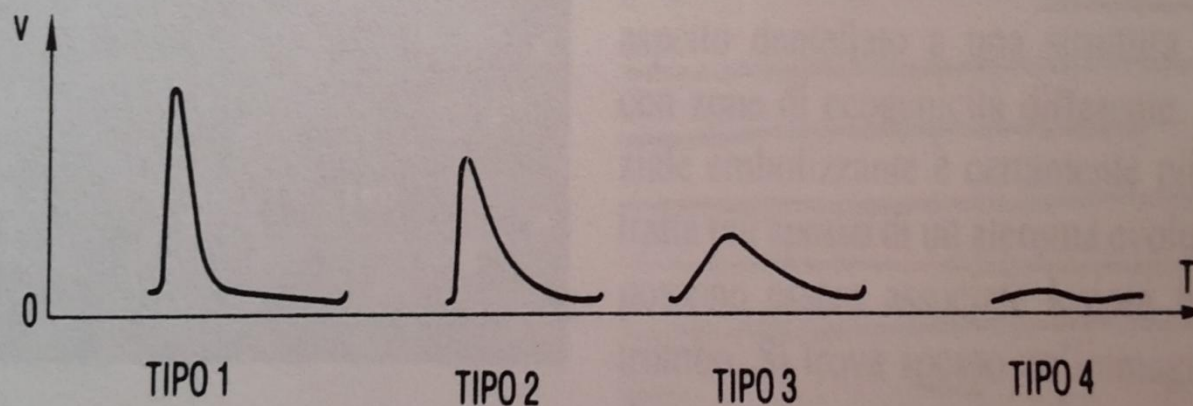
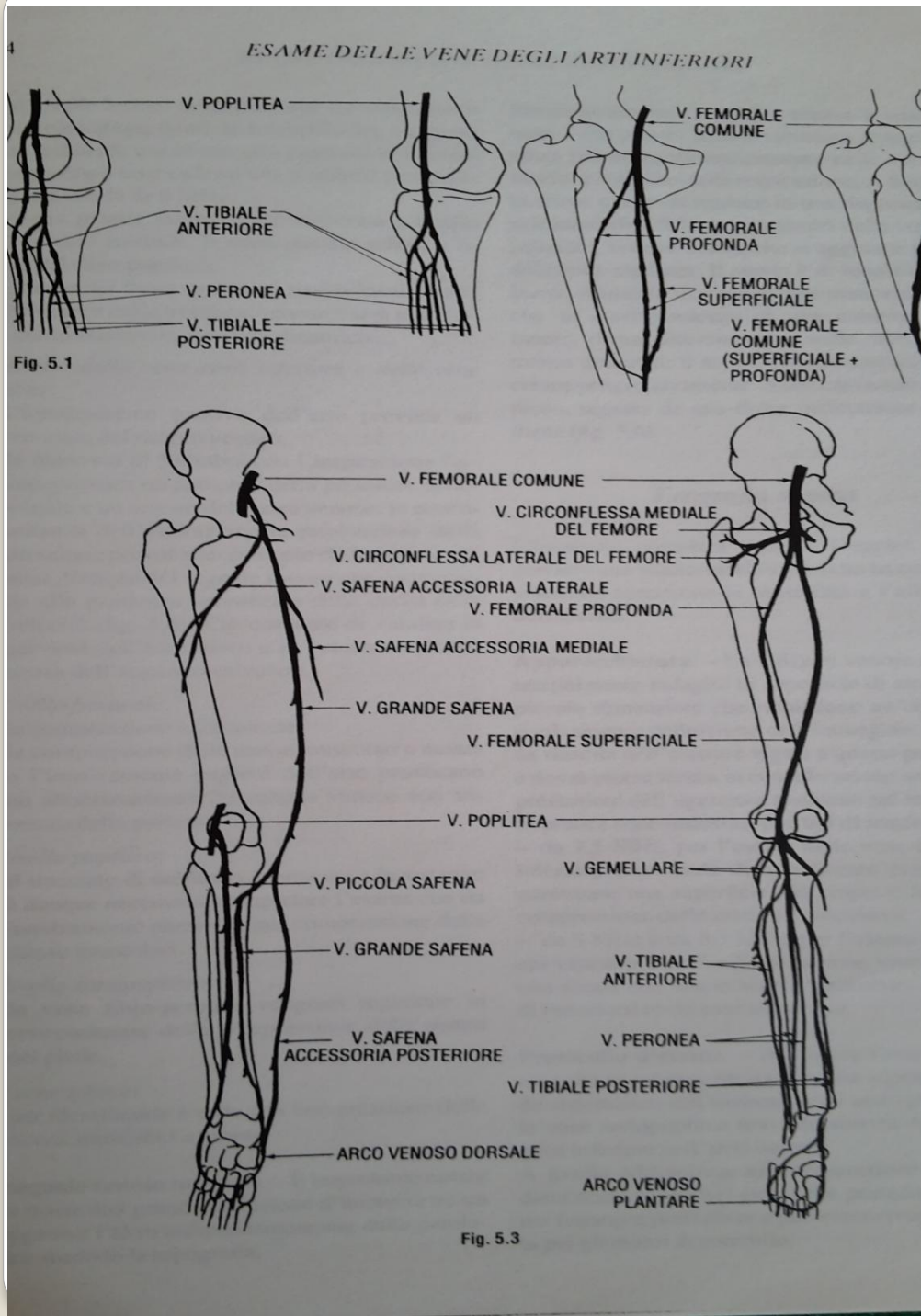


fig. 6.5 – Tipi di deterioramento del profilo della velocità circolatoria misurato con effetto Doppler a livello degli arti inferiori, in funzione del grado d'ischemia.

ECOCOLORDOPPLER VENOSO



1. L'esame è segmentario, bilaterale, comparativo
2. Sonda appoggiata lievemente per non comprimere
3. Flusso venoso normale fasico con gli atti del respiro
4. CUS : Compressibilità con la sonda del tratto esplorato
5. Manovra di Valsava : continenza valvolare



Grazie per l'attenzione