

VIII Congresso Nazionale
di Ecocardiografia 2016

Minicorso sulle Patologie Cardioemboliche

**Dalla angioTAC polmonare alla ricostruzione
3D delle Malformazioni Artero-Venose
Polmonari (MAVP) e successiva tecnica di
chiusura percutanea**

Dr. Remo Albiero
Istituto Clinico San Rocco (ICSR)
Ome (Brescia)

Le Malformazioni Artero-Venose Polmonari (MAVP)

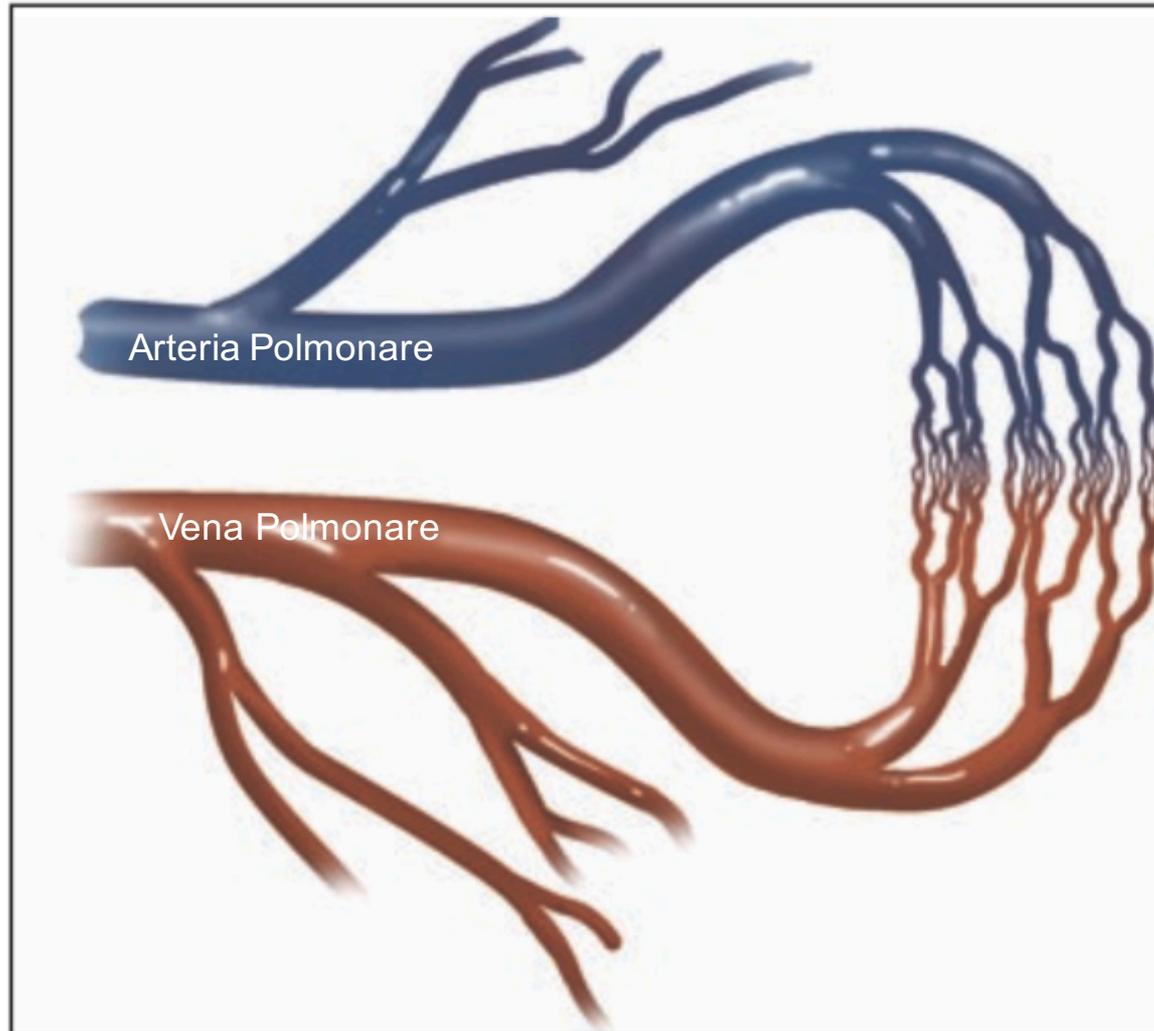
- Le MAVP sono delle **comunicazioni ad alto flusso** e a bassa pressione tra l'arteria polmonare e il sistema venoso polmonare che consentono uno **shunt destro->sinistro**
- La **maggioranza** dei MAVP avvengono nel contesto di **Telangiectasia Emorragica Ereditaria (HHT)**, in cui vi è una incidenza del **50%**
- MAVP non associate a HHT sono **meno comuni**, e rappresentano meno del **10%** dei casi

Trattamento delle MAVP (Malformazioni Artero-Venose Polmonari)

- La **chiusura per via percutanea** (transcatetere) delle MAVP si è affermata come **trattamento preferenziale** al fine di ridurre il rischio di embolia paradossa
- Il **rischio** di ictus/ischemia cerebrale è stato dimostrato essere **indipendente dalle dimensioni della MAVP***
- **Conclusioni:** La chiusura è raccomandata **per tutte** le MAVP suscettibili di procedura

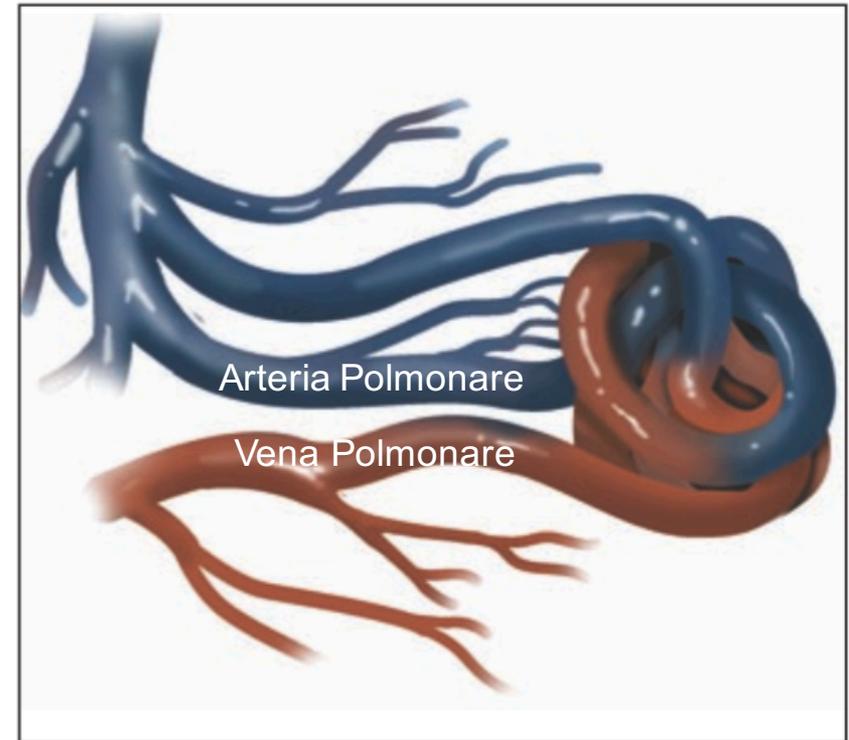
* Shovlin CL, et al (2008) Primary determinants of ischaemic stroke/brain abscess risks are independent of severity of pulmonary arteriovenous malformations in hereditary haemorrhagic telangiectasia. Thorax 63:259–662

Normale funzione di filtro dei capillari polmonari



Le Malformazioni Artero-Venose Polmonari (MAVP)

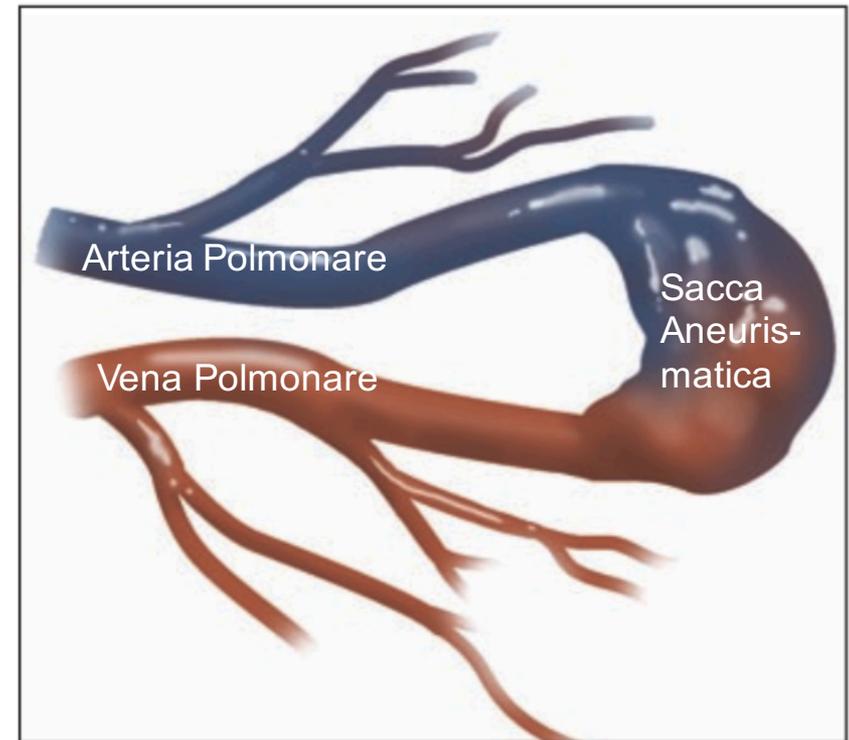
- La comunicazione artero-venosa diretta **bypassa** l'importante "capacità di **filtro**" dei **capillari polmonari**, e questo predispone a complicanze cerebrovascolari inclusi ictus e attacchi ischemici transitori (TIA) da **embolia paradossa**



MAVP "Complessa"

Le Malformazioni Artero-Venose Polmonari (MAVP)

- La comunicazione artero-venosa diretta **bypassa** l'importante "capacità di **filtro**" dei capillari **polmonari**, e questo predispone a complicanze cerebrovascolari inclusi ictus e attacchi ischemici transitori (TIA) da **embolia paradossa**



MAVP "Semplice"

Diagnosi e Trattamento delle Malformazioni Artero-Venose Polmonari (MAVP)

1. Rilevare la presenza (**screening**) di una MAVP mediante ecocardiogramma con iniezione e.v. di soluzione salina agitata (**eco-contrasto**)
 2. Successiva conferma e caratterizzazione mediante **AngioTAC con ricostruzione 3D**: numero e dimensioni approssimative delle MAVP
-
1. **Quali MAVP chiudere?**

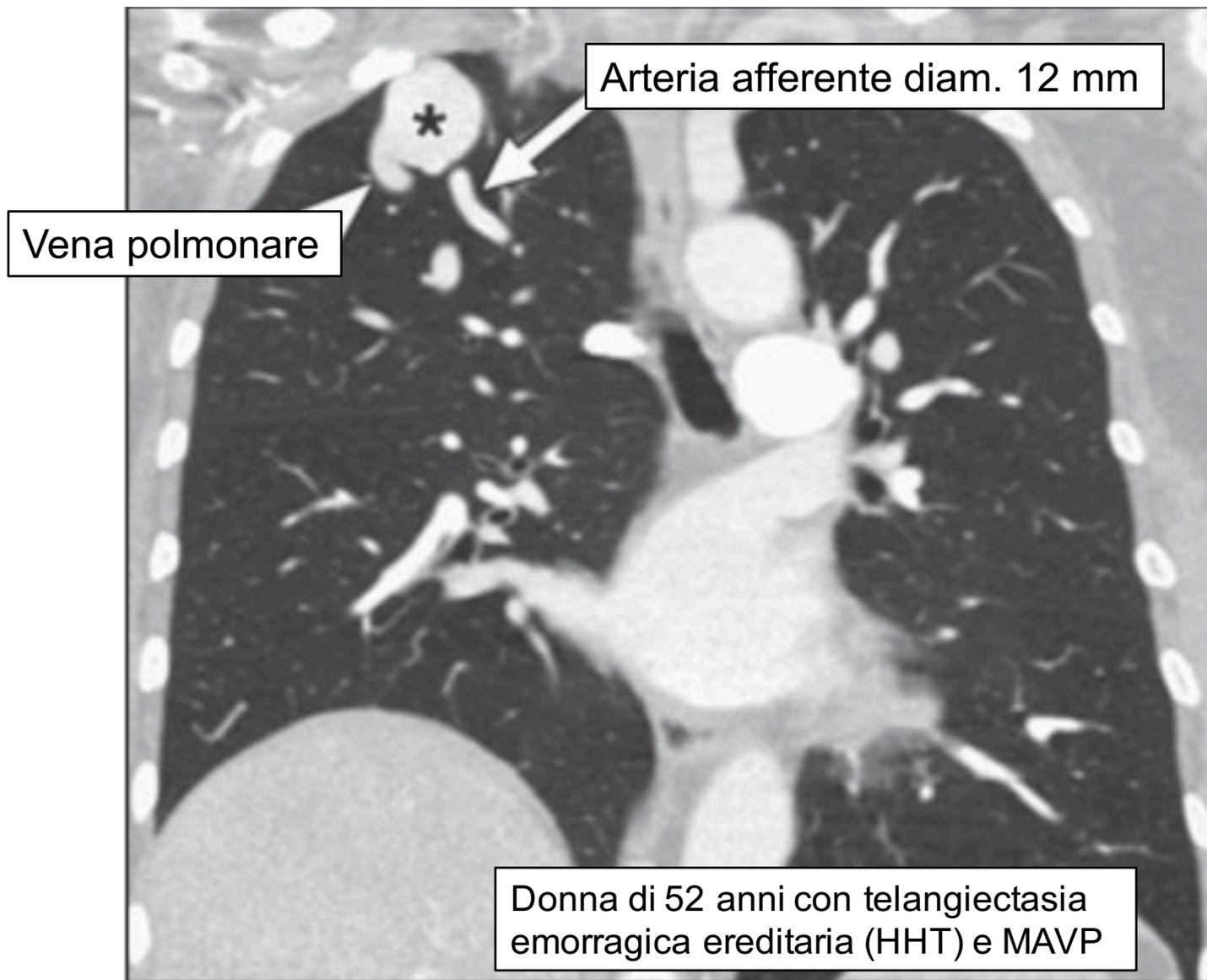
Diagnosi e Trattamento delle Malformazioni Artero-Venose Polmonari (MAVP)

1. Rilevare la presenza (**screening**) di una MAVP mediante ecocardiogramma con iniezione e.v. di soluzione salina agitata (**eco-contrasto**)
 2. Successiva conferma e caratterizzazione mediante **AngioTAC con ricostruzione 3D**: numero e dimensioni approssimative delle MAVP
1. Quali MAVP chiudere?

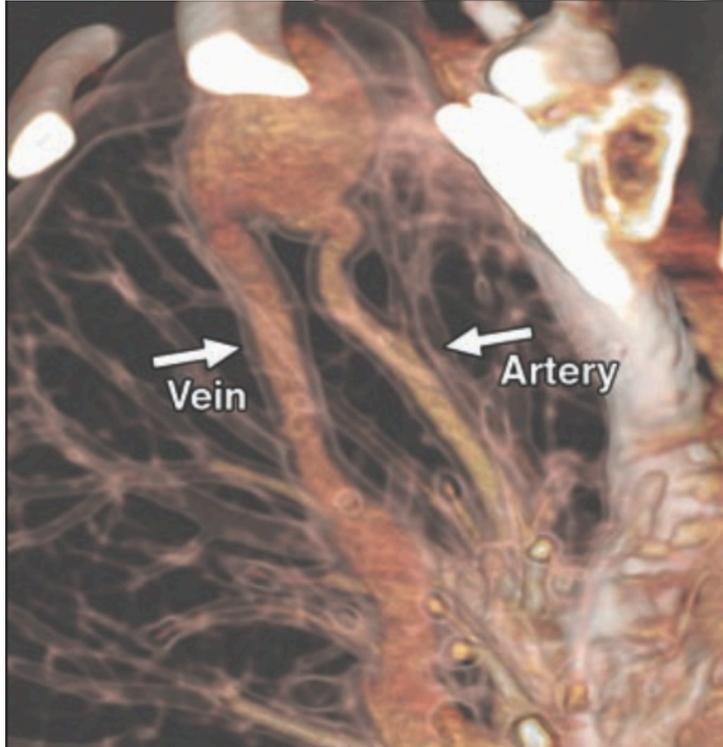
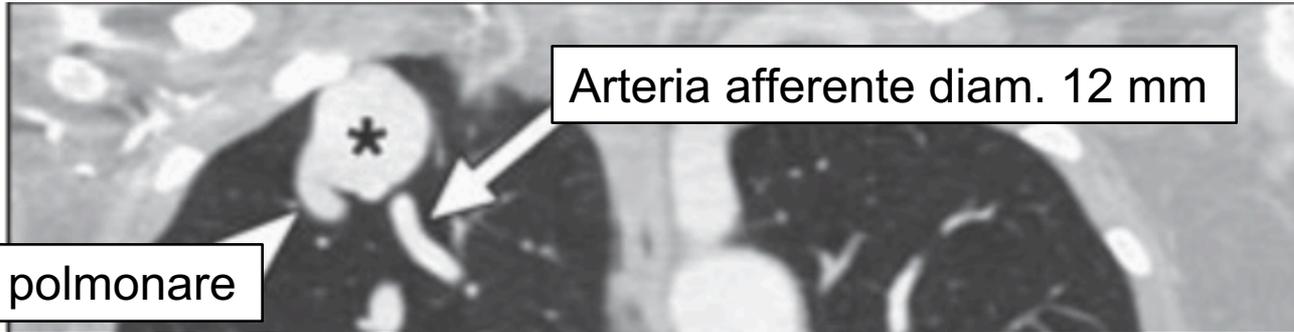
Diagnosi e Trattamento delle Malformazioni Artero-Venose Polmonari (MAVP)

1. Rilevare la presenza (screening) di una MAVP mediante ecocardiogramma con iniezione e.v. di soluzione salina agitata (**eco-contrasto**)
 2. Successiva conferma e caratterizzazione mediante **AngioTAC con ricostruzione 3D**: numero e dimensioni approssimative delle MAVP
1. Quali MAVP chiudere?

MAVP- dalla AngioTC con ricostruzione 3D alla chiusura per via percutanea



MAVP- dalla AngioTC con ricostruzione 3D alla chiusura per via percutanea



Donna di 52 anni con telangiectasia emorragica ereditaria (HHT) e MAVP

MAVP "Semplice"

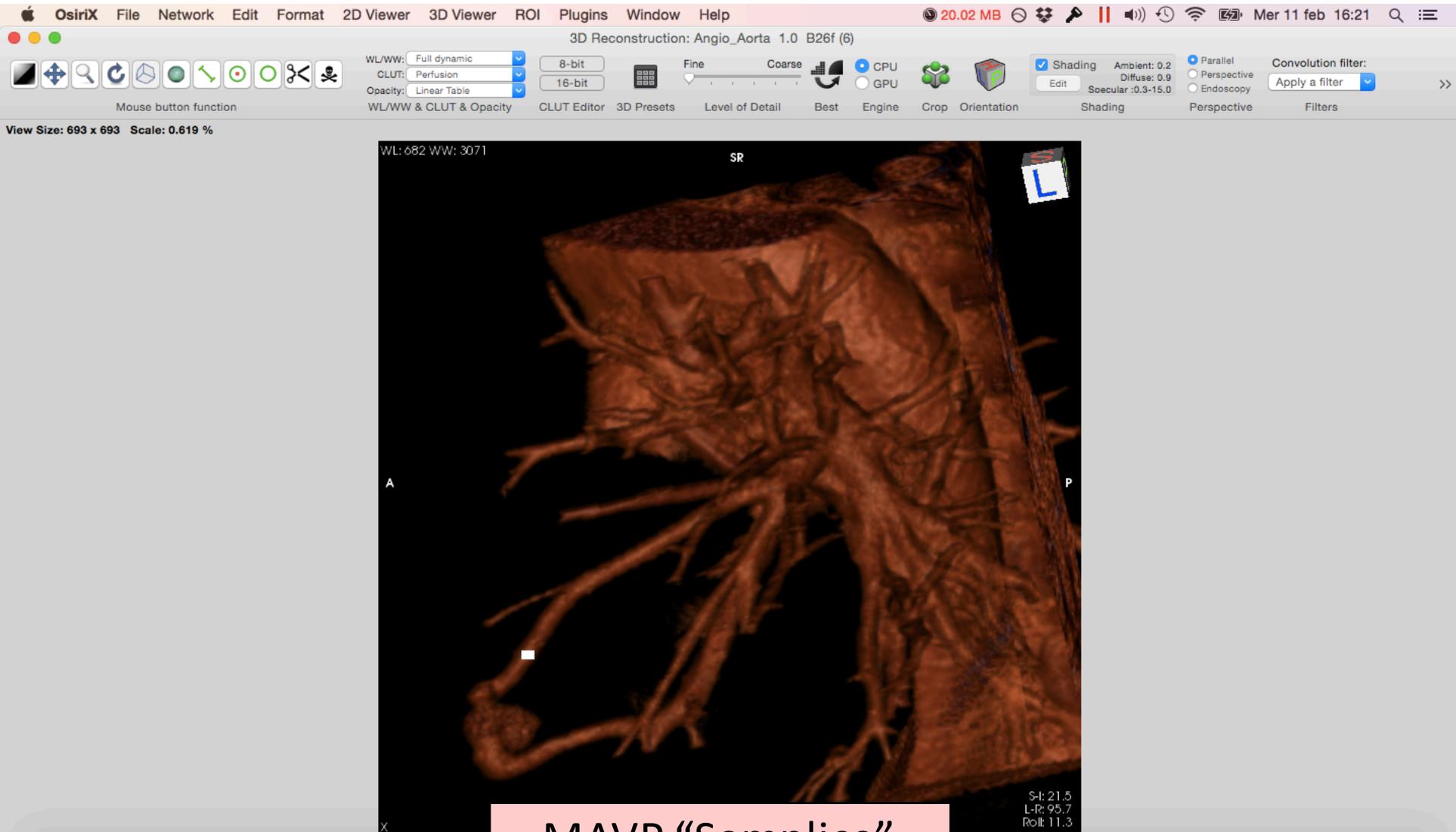
MAVP - AngioTC con ricostruzione 3D per mezzo di Osirix (caso personale)



MAVP "Semplice"

Dr. Remo Albiero

MAVP - AngioTC con ricostruzione 3D per mezzo di Osirix (caso personale)



Diagnosi e Trattamento delle Malformazioni Artero-Venose Polmonari (MAVP)

1. Rilevare la presenza (screening) di una MAVP mediante ecocardiogramma con iniezione e.v. di soluzione salina agitata (**eco-contrasto**)
2. Successiva conferma e caratterizzazione mediante **AngioTAC con ricostruzione 3D**: numero e dimensioni approssimative delle MAVP

1. Quali MAVP chiudere?

Quali MAVP chiudere?

“3-mm guideline”

- In 1992, Rosenblatt et al. [*] from Yale presented an abstract describing 17 patients each with a single dominant PAVM;
- 8 of these had evidence of stroke on brain **MRI**
- **4** had **clinically** evident **stroke**. In these 4, the feeding artery measured from 2.9 to 4.5 mm.
- Thus was born the “3-mm guideline”

* Rosenblatt et al. Pulmonary arteriovenous malformations: what size should be treated to prevent embolic stroke ? (abstr) Radiology 1992; 185(P):134

Quali MAVP chiudere? sub-3-mm feeding arteries

- There have been **reports of symptomatic paradoxical embolization in patients with only sub-3-mm feeding arteries**, and it has been shown that paradoxical embolization **is independent** of feeding artery diameter
- The **2009 HHT treatment guidelines** now acknowledge that it is appropriate to treat PAVM with feeders **smaller than 3 mm**

Opzioni di Trattamento delle MAVP

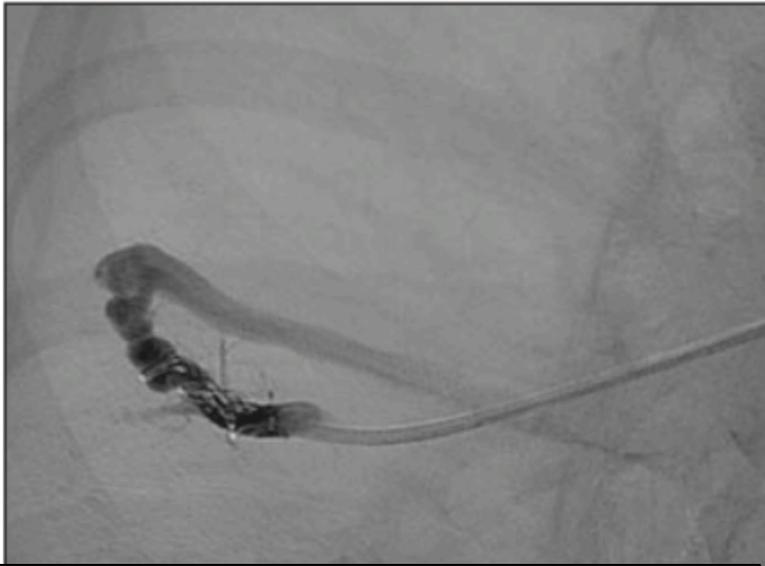
Embolizzazione mediante spirali (Coils)

- L'embolizzazione **mediante spirali (coils)** di acciaio MR compatibili o di platino è il **cardine** del trattamento nella maggior parte dei centri e richiede una **tecnica meticolosa**; ovviamente, l'**esperienza dell'operatore** è stata associata a risultati migliori [*].
- Nella maggior parte dei casi, l'embolizzazione comporta **l'occlusione del vaso afferente** alla fistola mediante **una o più spirali** rilasciate nel segmento immediatamente prossimale alla sacca aneurismatica per evitare l'occlusione dei normali rami dell'arteria polmonare.

* Pollak JS, Saluja S, Thabet A, Henderson KJ, White RI. Clinical and anatomical outcomes after embolotherapy of pulmonary arteriovenous malformations. **J Vasc Interv**, 2006

Opzioni di Trattamento delle MAVP

Embolizzazione mediante spirali (Coils)



Selective pulmonary angiogram obtained through 6-French guiding catheter shows **recanalization of previously placed coils** in simple right basal pulmonary arteriovenous malformation supplied by lateral basal segmental artery with early drainage into right inferior pulmonary vein



Selective pulmonary angiogram through guiding catheter **after Amplatzer Vascular Plug deployment just proximal to preexisting coils** shows complete occlusion of pulmonary arteriovenous malformation



ST. JUDE MEDICAL™

AMPLATZER® Vascular Plug 4



Specifiche generali e lista dei materiali

Compatibilità DX	Compatibile con Catetere Diagnostico 4F*
Lunghezza filo spingitore (cm)	155
Materiale della maglia	Nitinol (55% nichel, 45% titanio)
Materiale dei markers	Platino
Materiale della vite	Acciaio inossidabile
Materiale del filo spingitore	Acciaio

* Il diametro interno minimo del catetere diagnostico DEVE essere di 0,038", viene pertanto suggerito l'impiego di uno tra i seguenti Cateteri Diagnostici:

4F Cordis Tempo®, **4F Cordis Tempo® Aqua™**, **5F Boston Scientific Imager™ II**



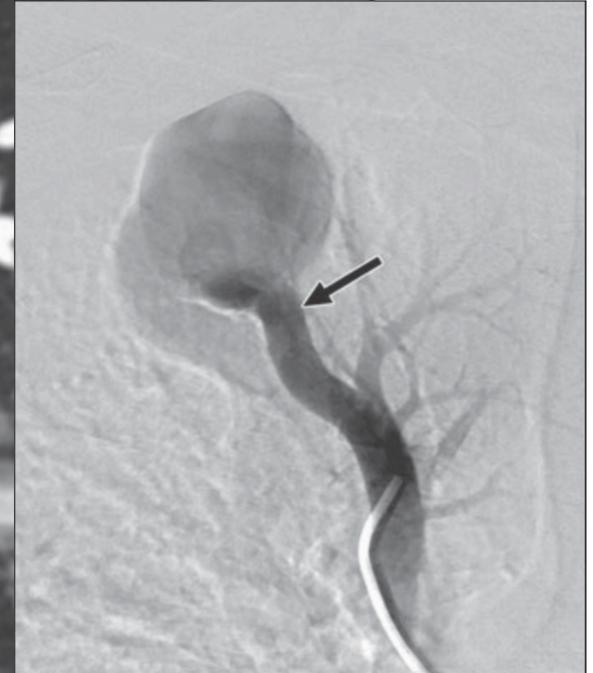
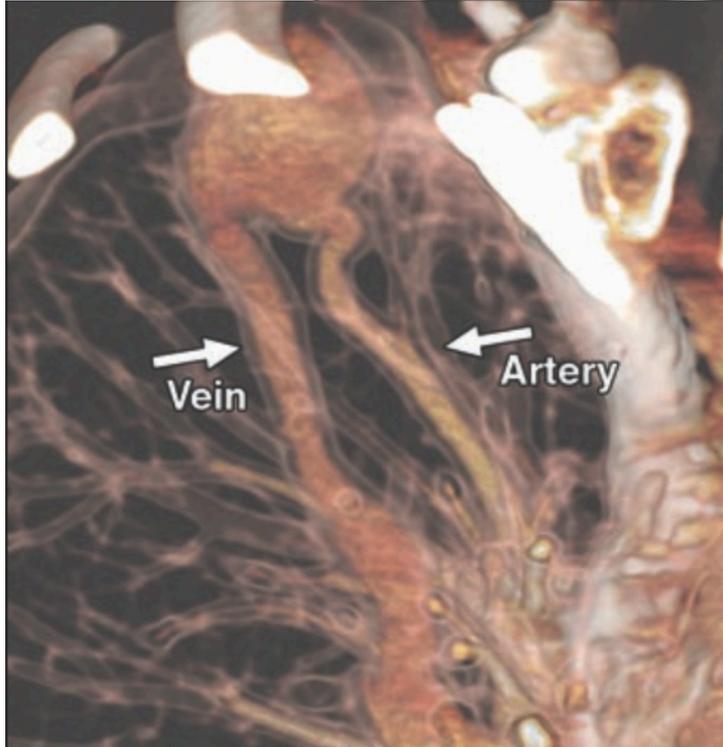
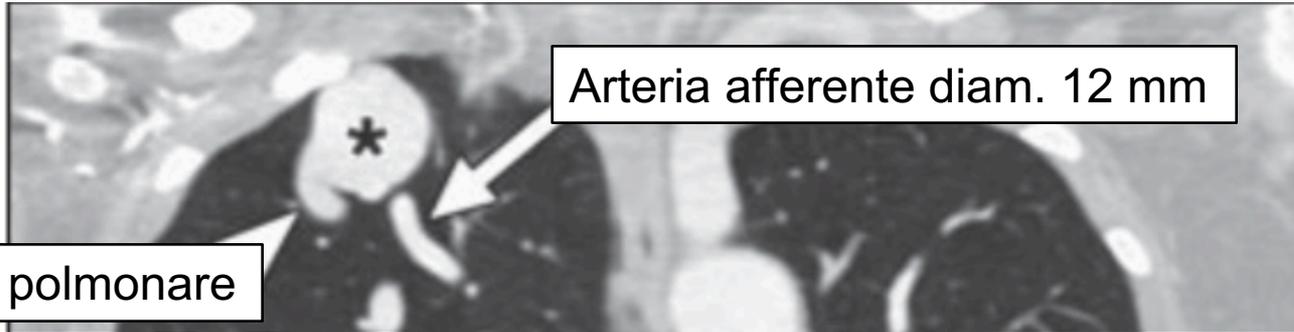
ST. JUDE MEDICAL™

AMPLATZER® Vascular Plug 4



Diametro (mm)	Lungh. PLUG (mm)	Compatibilità Catetere Diagnostico	ID Minimo (inches)	Lunghezza massima catetere (cm)
4	10	4F Cordis Tempo® Tempo® Aqua™ 5F Boston Imager™ II	0.038	100
5	10,5		0.038	100
6	11		0.038	100
7	12,5		0.038	100
8	13,5		0.038	100

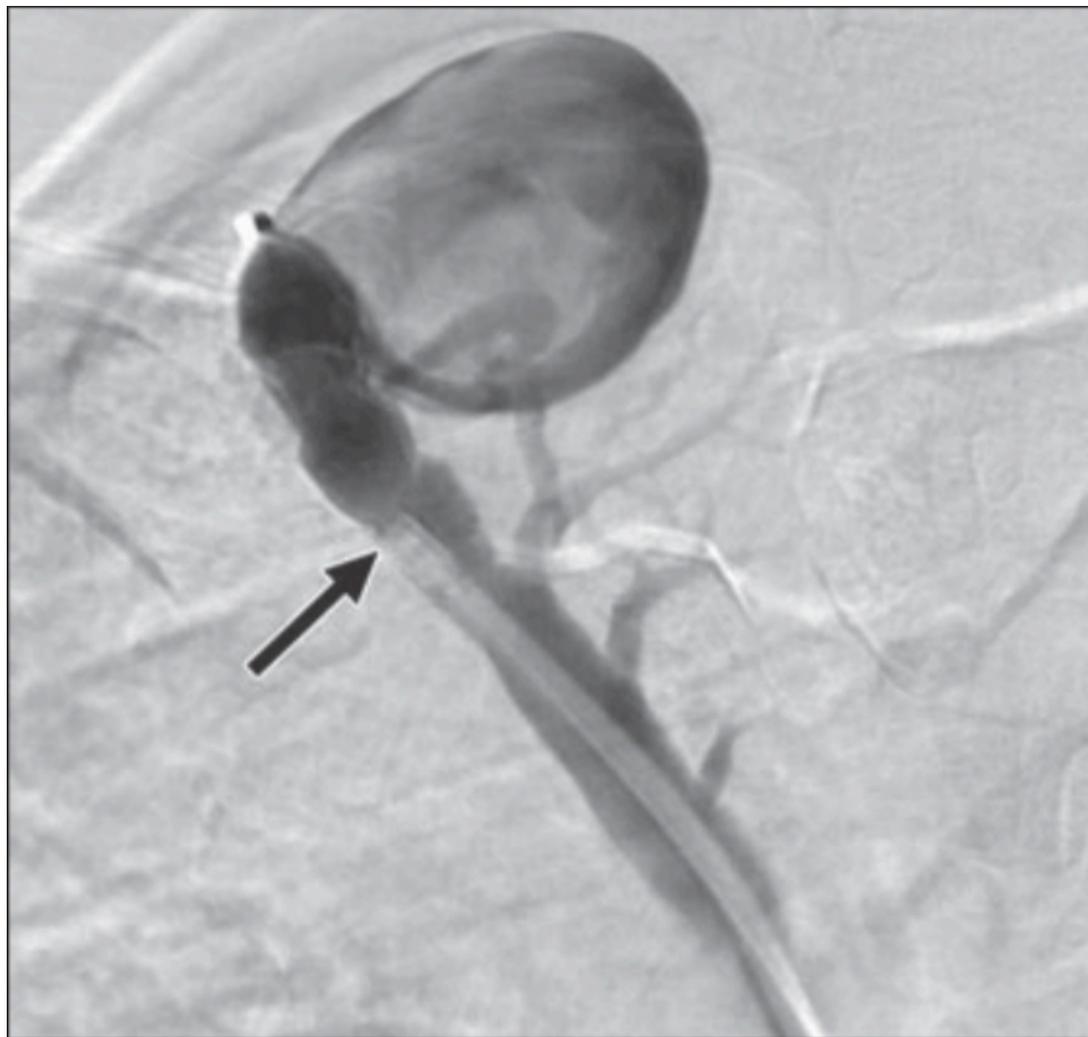
MAVP- dalla AngioTC con ricostruzione 3D alla chiusura per via percutanea



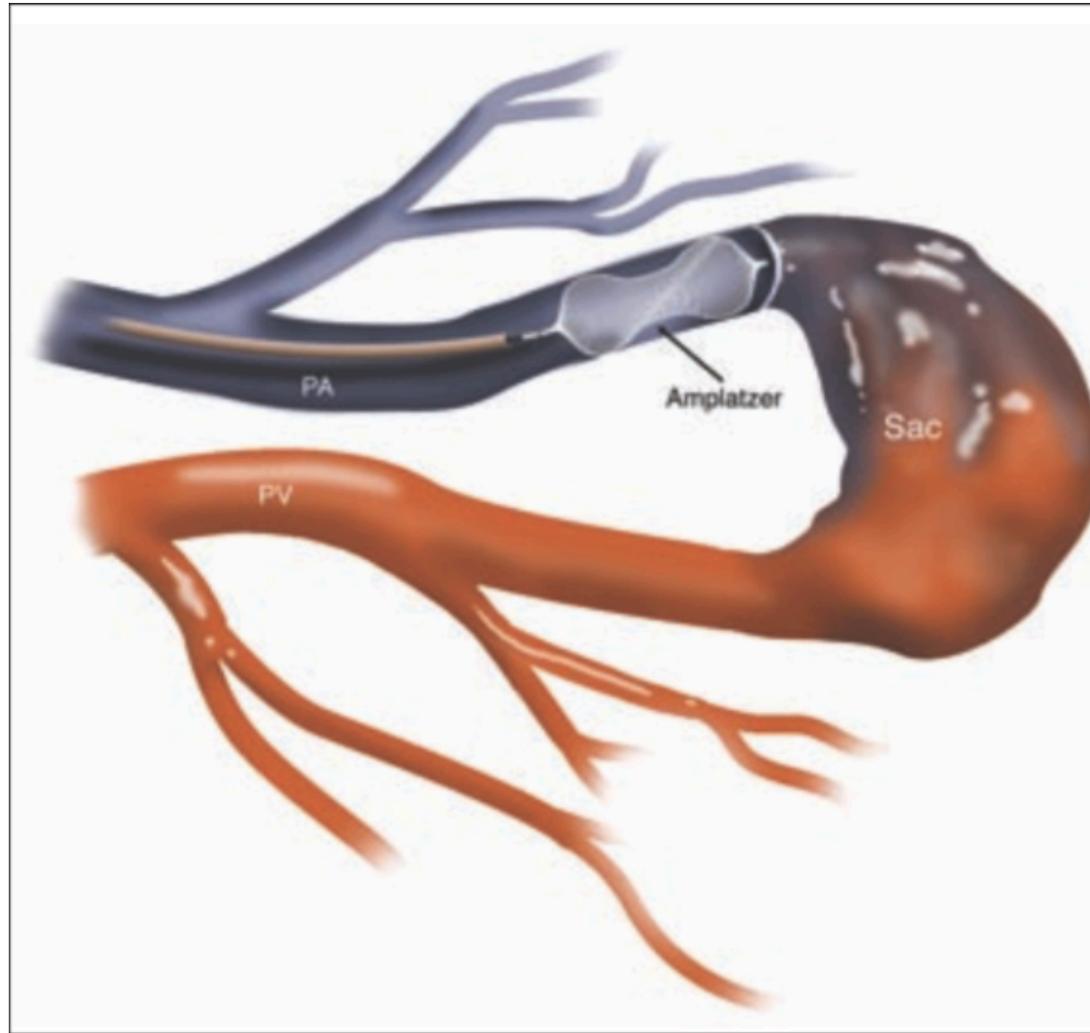
Donna di 52 anni con telangiectasia emorragica ereditaria (HHT) e MAVP

MAVP "Semplice"

Dalla AngioTC 2D e 3D alla Chiusura della MAVP



Dalla AngioTC 2D e 3D alla Chiusura della MAVP



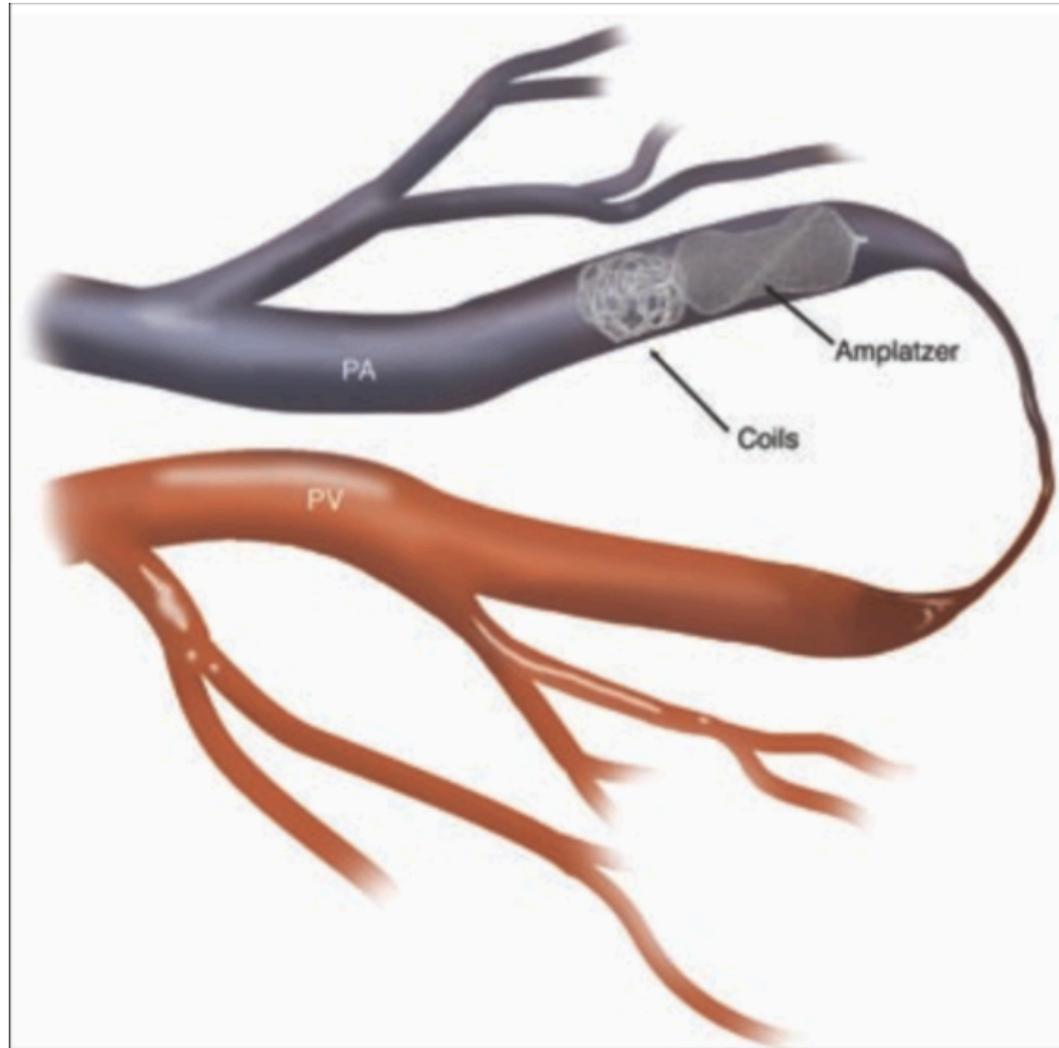
Dalla AngioTC 2D e 3D alla Chiusura della MAVP



Dalla AngioTC 2D e 3D alla Chiusura della MAVP



Dalla AngioTC 2D e 3D alla Chiusura della MAVP



Dalla AngioTC 2D e 3D alla Chiusura della MAVP



Caso Clinico

P.R. Femmina - 42 aa

- Ott-2012 episodio neurologico con disartria e deviazione della rima buccale
 - Nov-2012 nuovo episodio acuto con RMN + per lesione ischemica
 - Esegue ETT con diagnosi di PFO (Patent Foramen Ovalis) per passaggio di microbolle
 - Esegue DTC positivo grado 3
 - RMN encefalo positiva
 - Cateterismo negativo per PFO (altro Ospedale)
 - Mar-2013 nuovo episodio acuto con disfagia + emisindrome Dx e disequilibrio con RMN invariata
- Eco-contrasto **ETT+DTC** presso il nostro Istituto con **riscontro di shunt massivo 3/3 proveniente dalle vene polmonari**

Caso Clinico

QuickTime Player File Modifica Vista Finestra Aiuto

Database Windows Annotations Patient Mouse button function WL/WW & CLUT 2D/3D Orientation Thick Slab Movie Export Sync Propagate Browse Rate 3D Panel

Embolia 1.0 B20f (2)

Image size: 512 x 512
View size: 1305 x 701
WL: -454 WW: 1931

658625 (44 y , 42 y)
Embolia80HU — Embolia 1.0 B20f
301540
2



R

P

Zoom: 205% Angle: 0
Im: 120/379 S (S → I)
Uncompressed
Thickness: 1.00 mm Location: -125.30 mm

21/03/14, 10:10:06
Made In OsiriX

Vascular Embolia80 HU (Adult)
21/03/14, 10:10:2
CT: 6 series
Hide Series

Embolia 1.0 B20f
21/03/14, 10:10:06
379 Images

Emb. Venosa 1.0 B20f
21/03/14, 10:10:23
477 Images

Embolia 1.5 MPR cor
21/03/14, 10:10:05
110 Images

Emb. Venosa 1.5 MPR cor
21/03/14, 10:10:18
139 Images

Emb. Venosa 3.0 B70f
21/03/14, 10:10:23
134 Images



Caso Clinico

QuickTime Player File Modifica Vista Finestra Aiuto

Database Windows Annotations Patient Mouse button function WL/WW & CLUT 2D/3D Orientation Thick Slab Movie Export Sync Propagate Browse Rate 3D Panel

None Graphic Basic Full
Left Button Right Button

WL/WW: Other
CLUT: No CLUT
Opacity: Linear Table

Mode: MIP - Max Intensit

Loop 10.0 im/s

Embolia 1.0 B20f (2)

Image size: 512 x 512
View size: 1305 x 701
WL: -134 WW: 2159

658625 (44 y , 42 y)
Embolia80HU — Embolia 1.0 B20f
301540
2

Vascular Embolia80 HU (Adult)
21/03/14, 10:10:2
CT: 6 series
Hide Series

Embolia 1.0 B20f
21/03/14, 10:10:06
379 Images

Emb. Venosa 1.0 B20f
21/03/14, 10:10:23
477 Images

Embolia 1.5 MPR cor
21/03/14, 10:10:05
110 Images

Emb. Venosa 1.5 MPR cor
21/03/14, 10:10:18
139 Images

Emb. Venosa 3.0 B70f
21/03/14, 10:10:23
134 Images

R

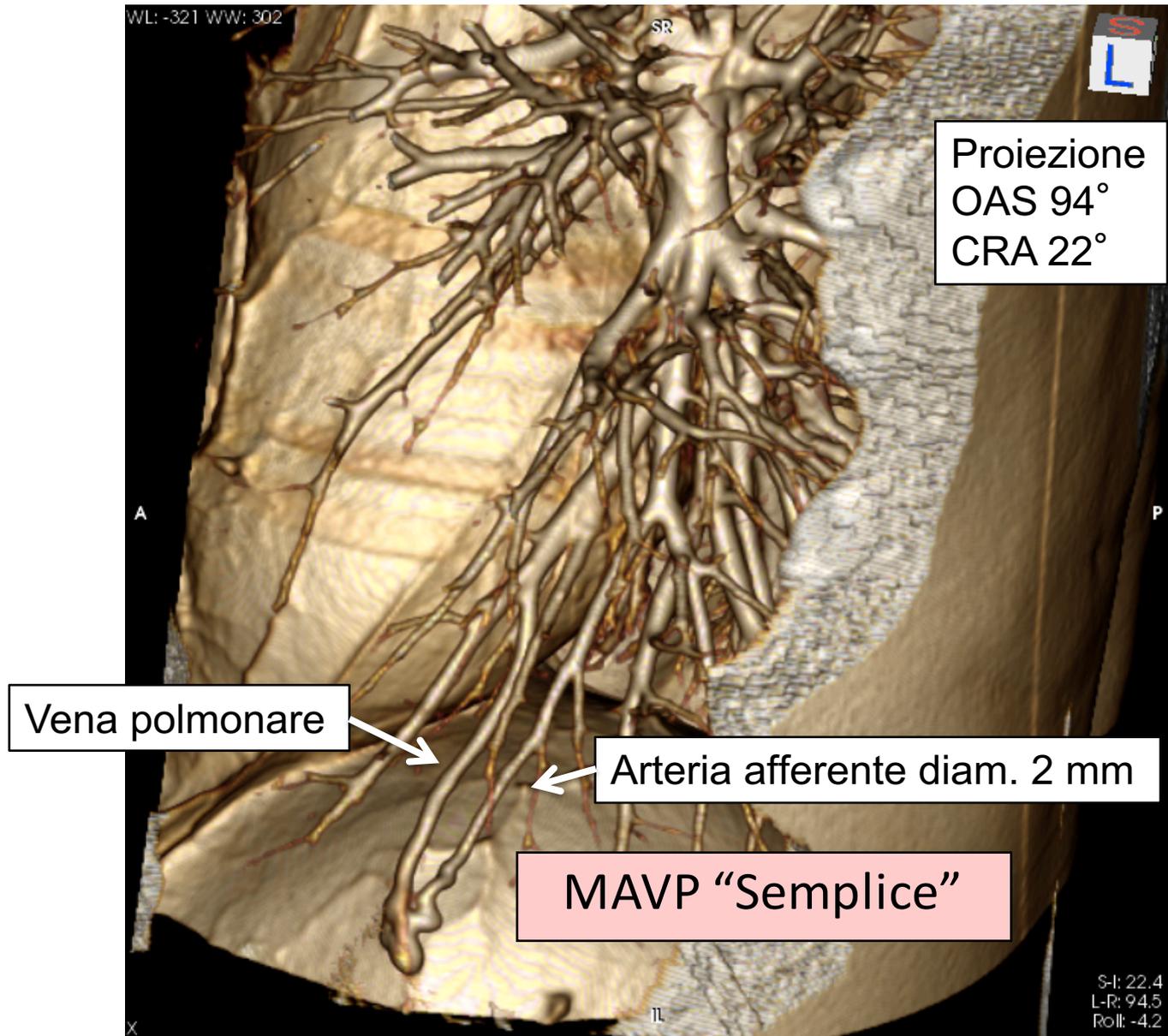
P

Zoom: 206% Angle: 0
Im: 356/379 (S -> I)
Uncompressed
Thickness: 1.00 mm Location: -290.50 mm

21/03/14, 10:10:08
Made In OsiriX



Caso Clinico



Caso Clinico

Proiezione
OAS 94°
CRA 22°

VP

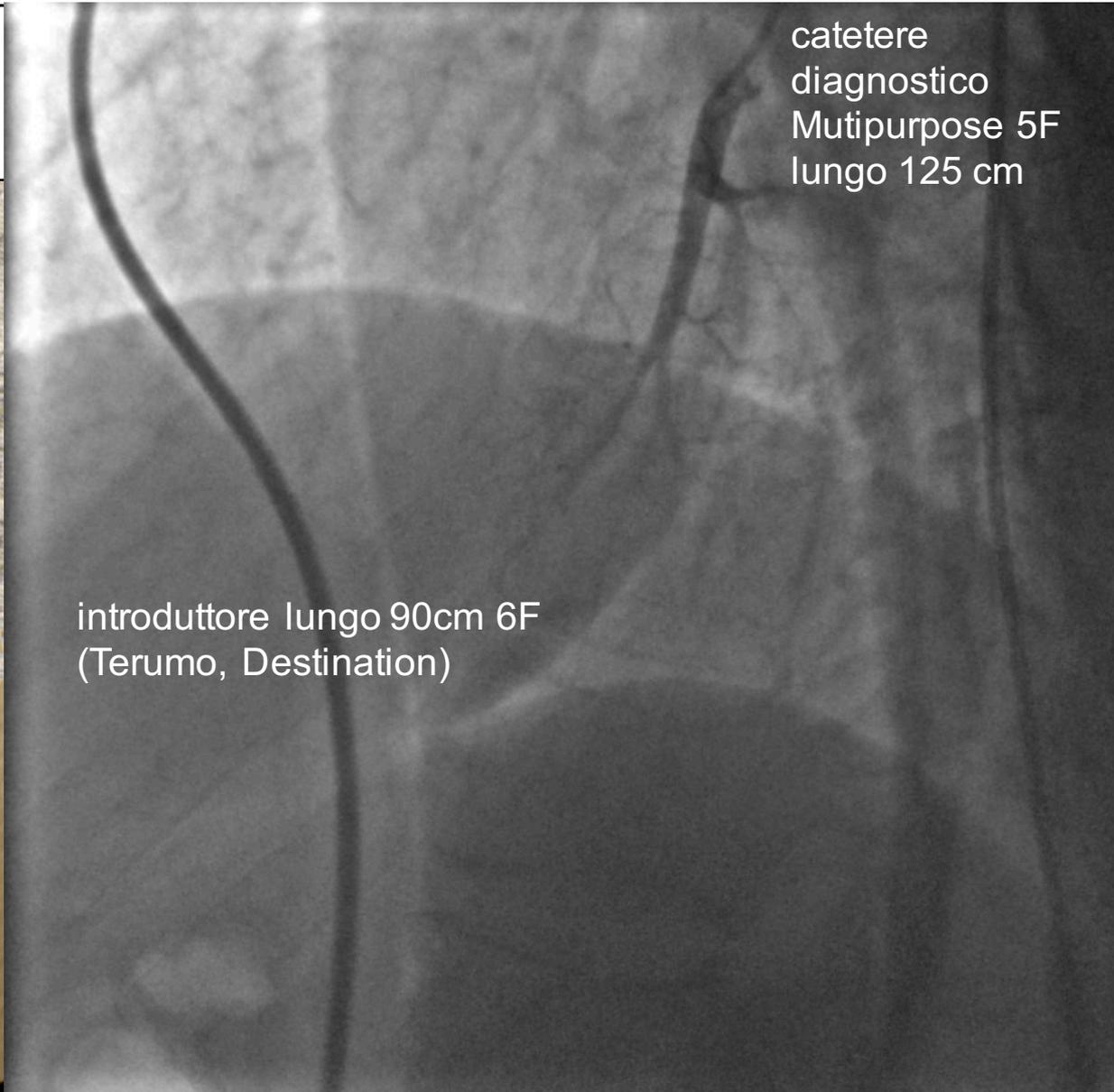
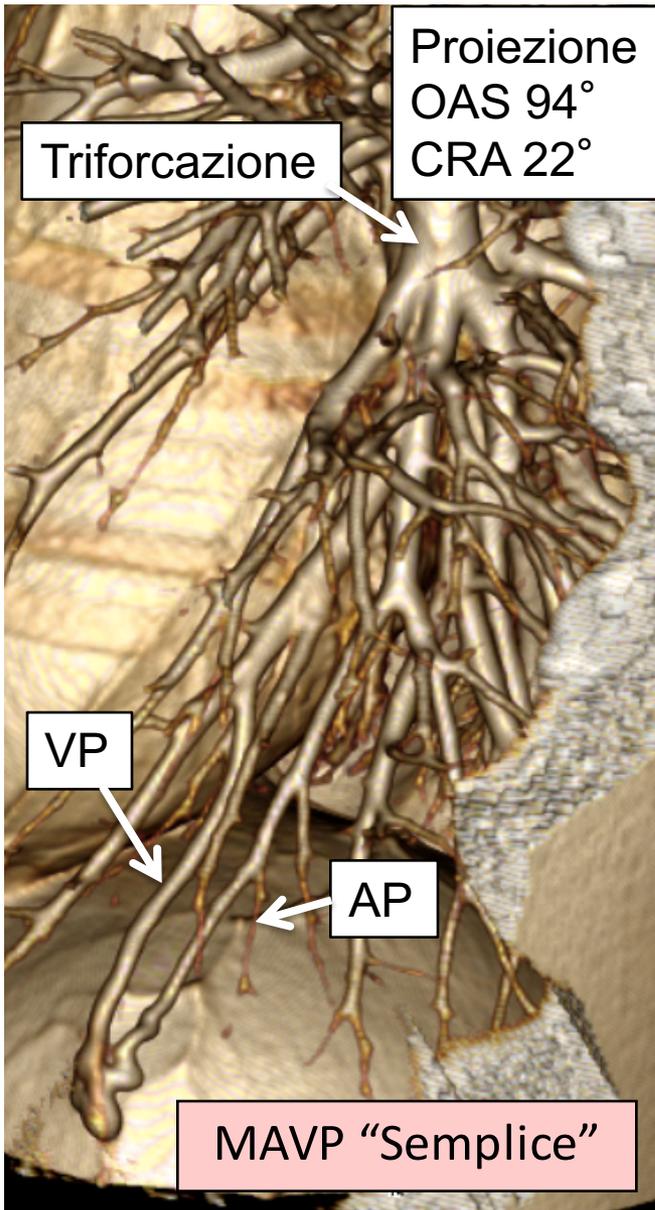
AP

MAVP "Semplice"

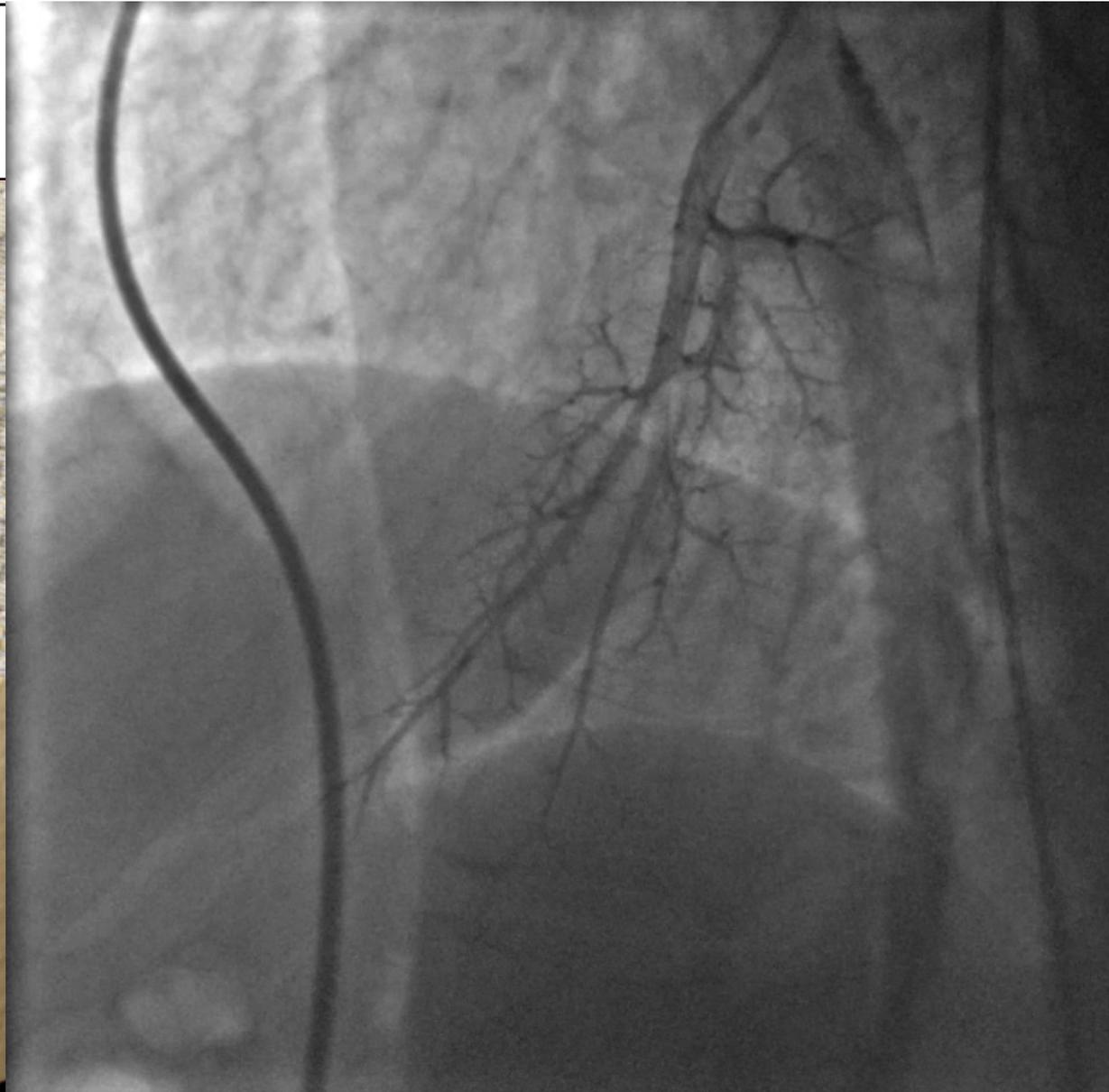
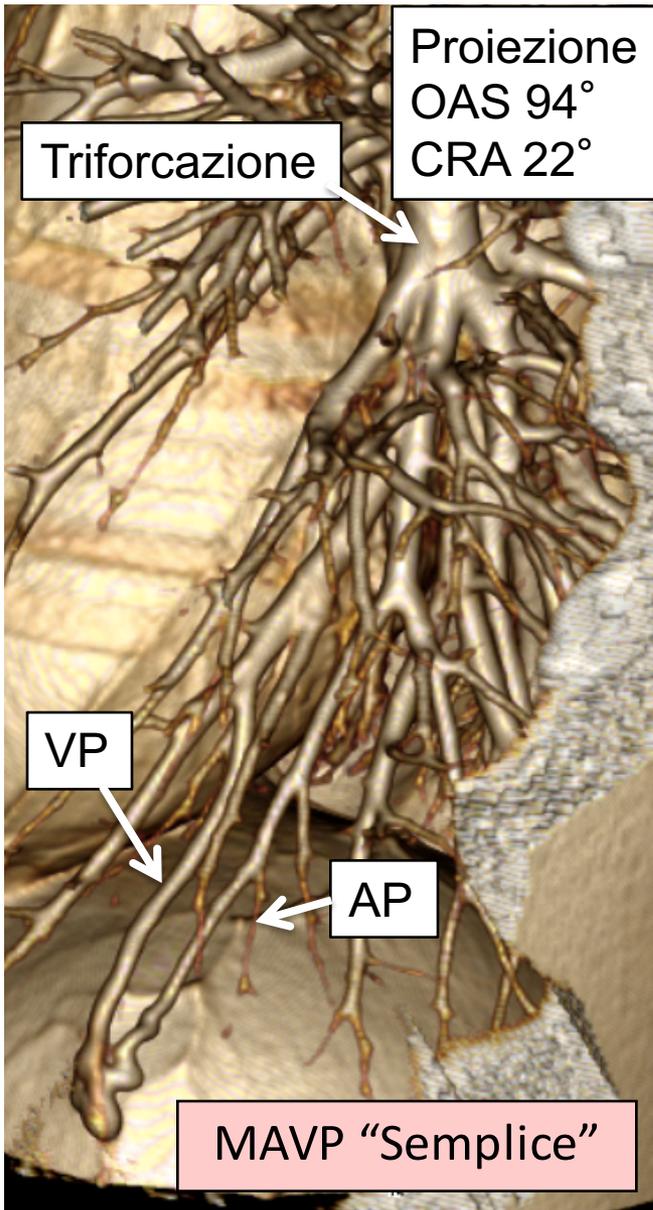
catetere
diagnostico
Mutipurpose 5F
lungo 125 cm

introduttore lungo 90cm 6F
(Terumo, Destination)

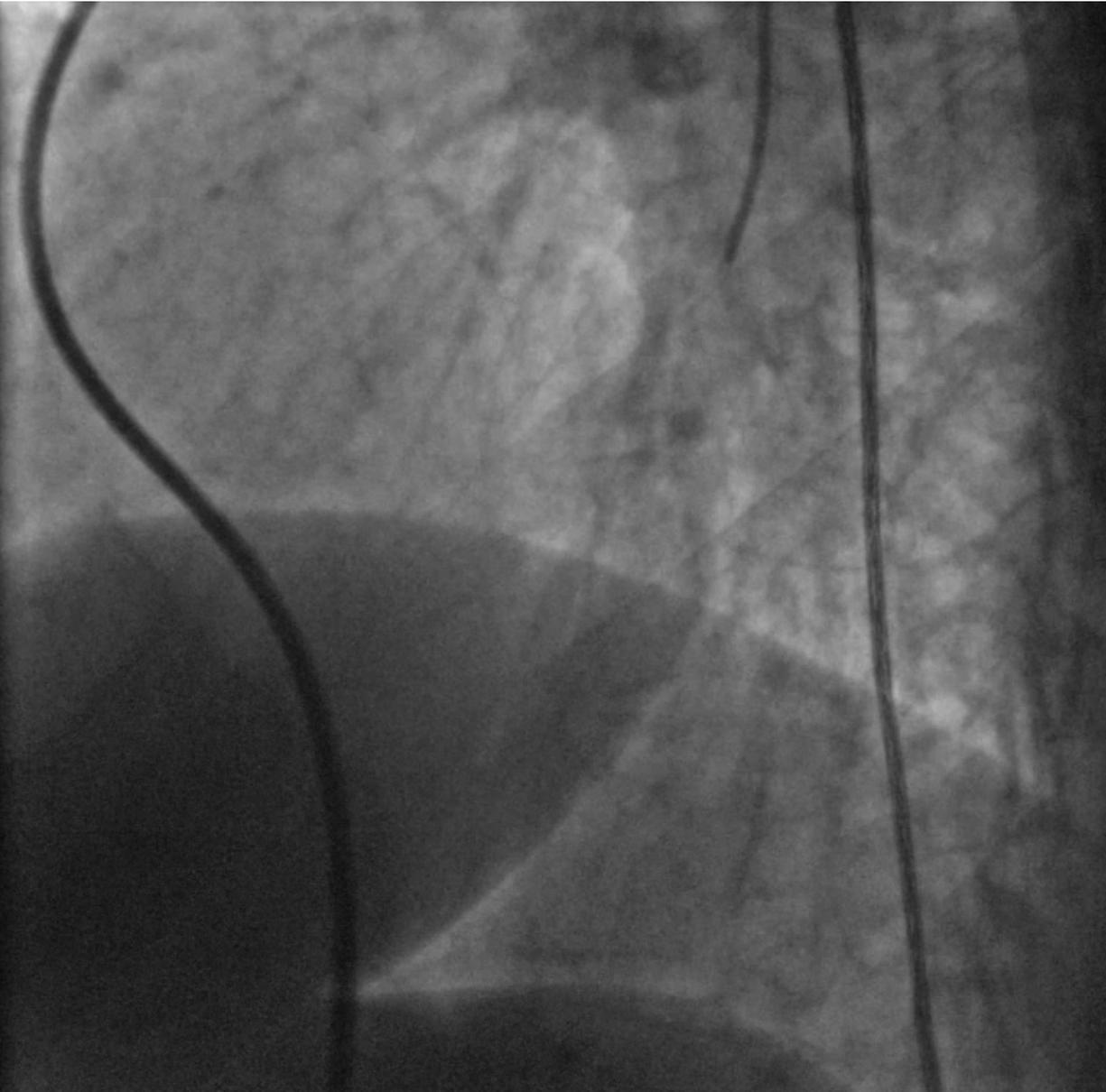
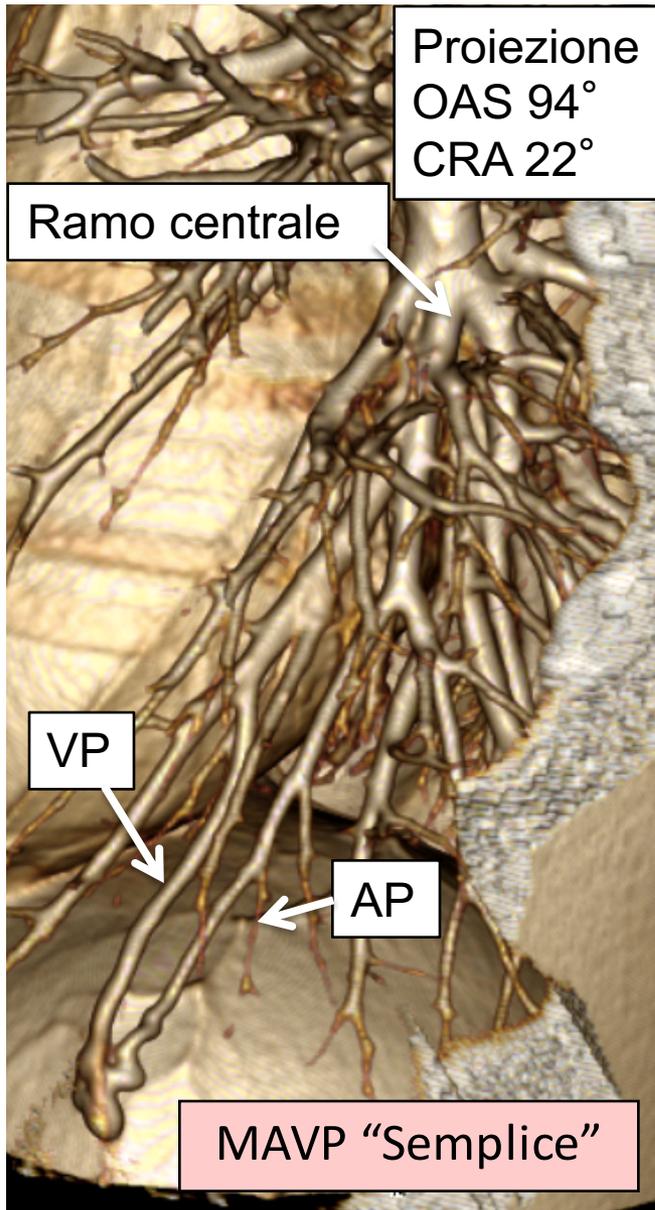
Caso Clinico



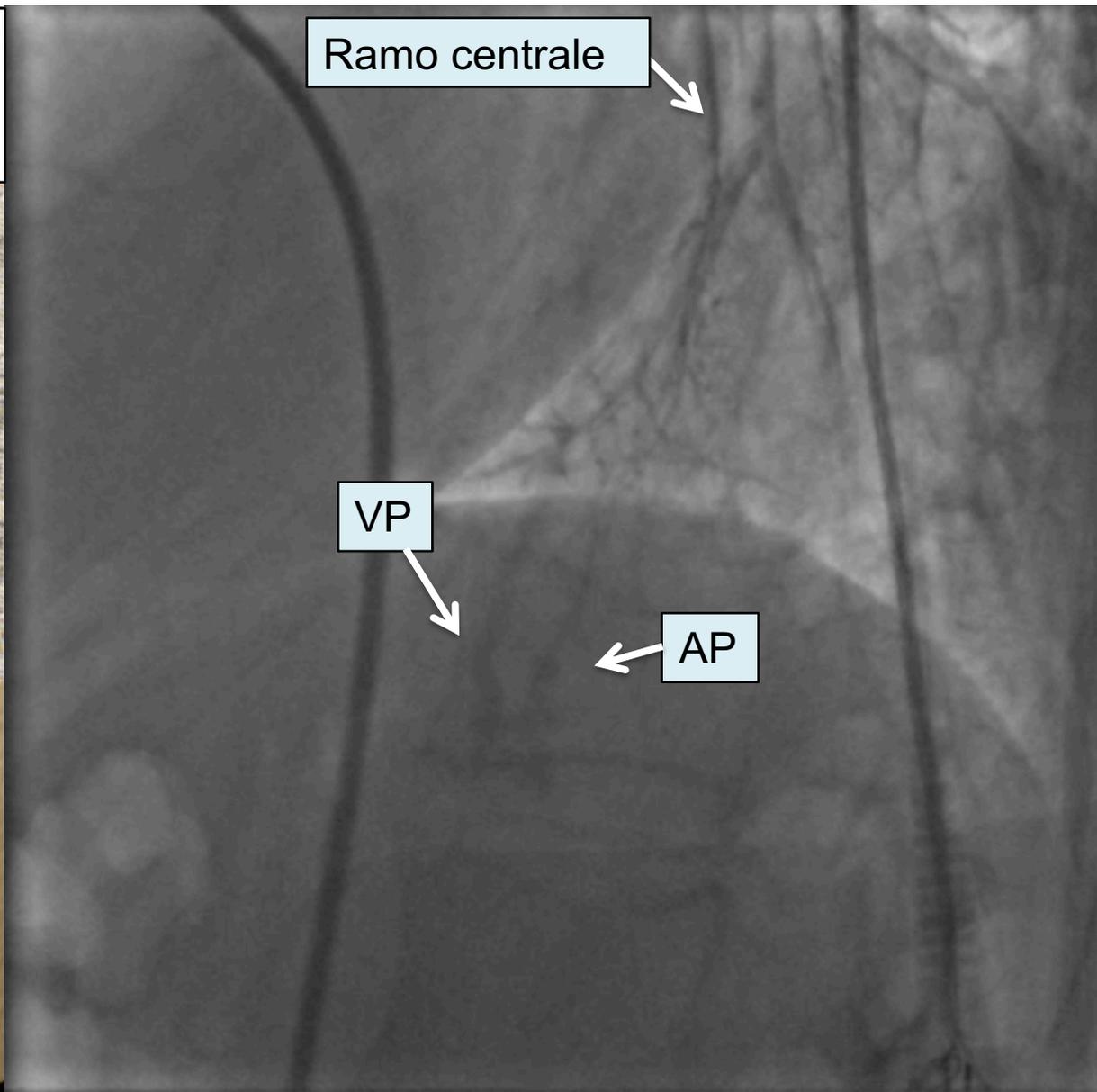
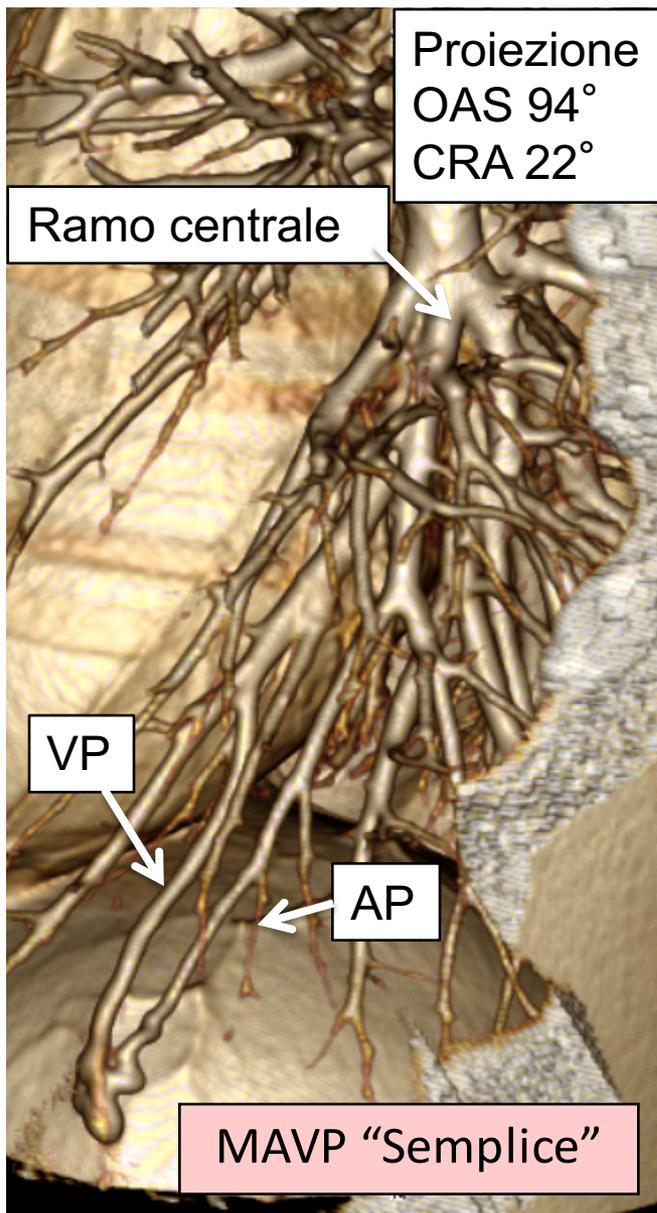
Caso Clinico



Caso Clinico



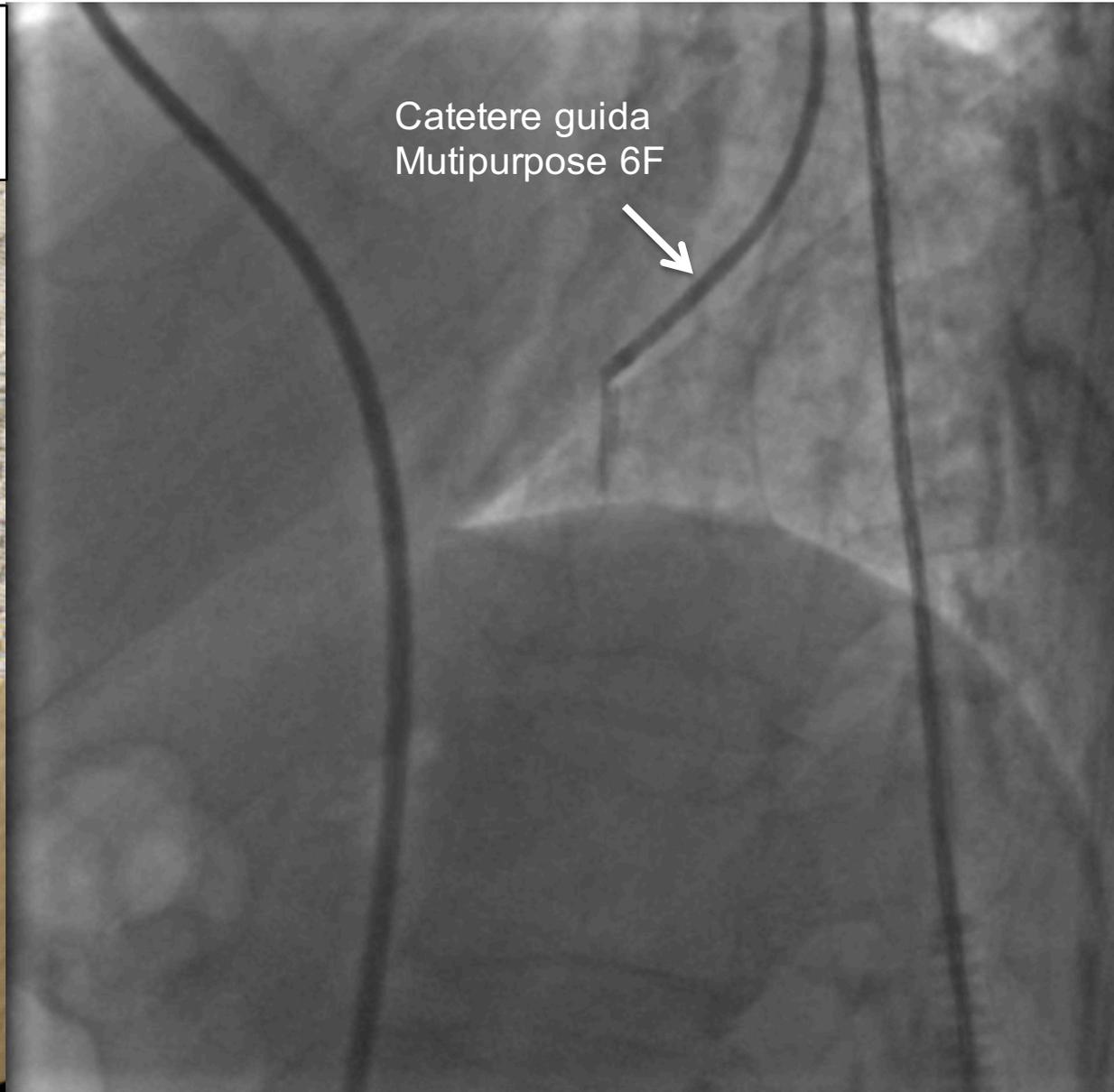
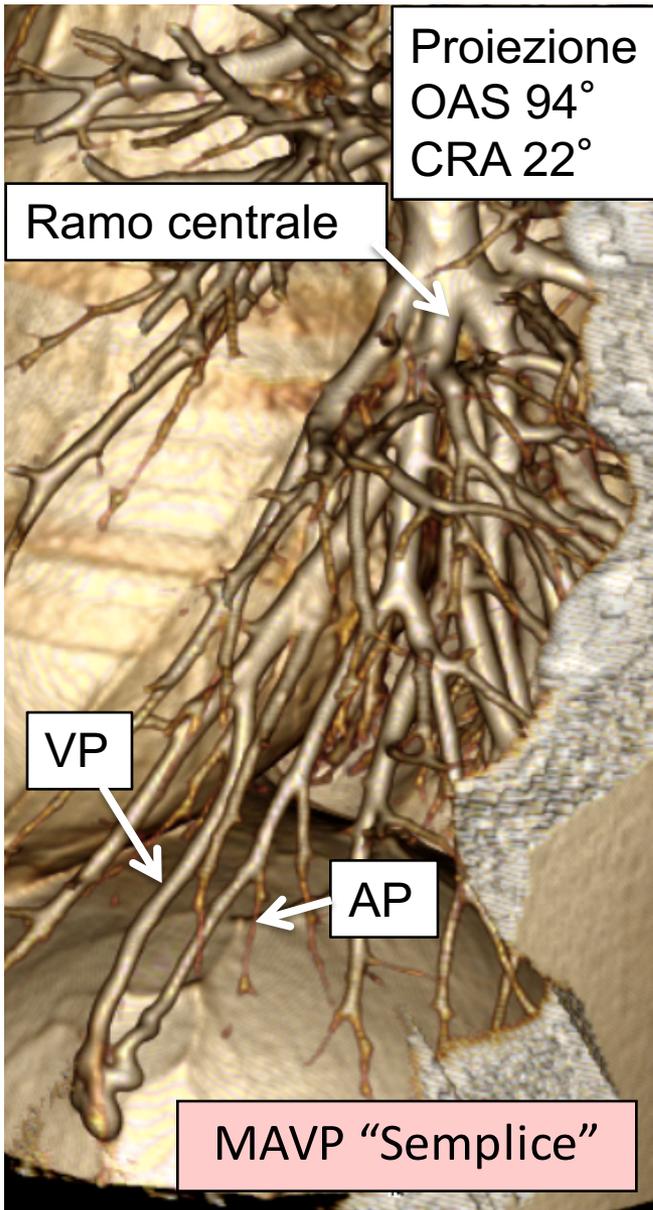
Caso Clinico



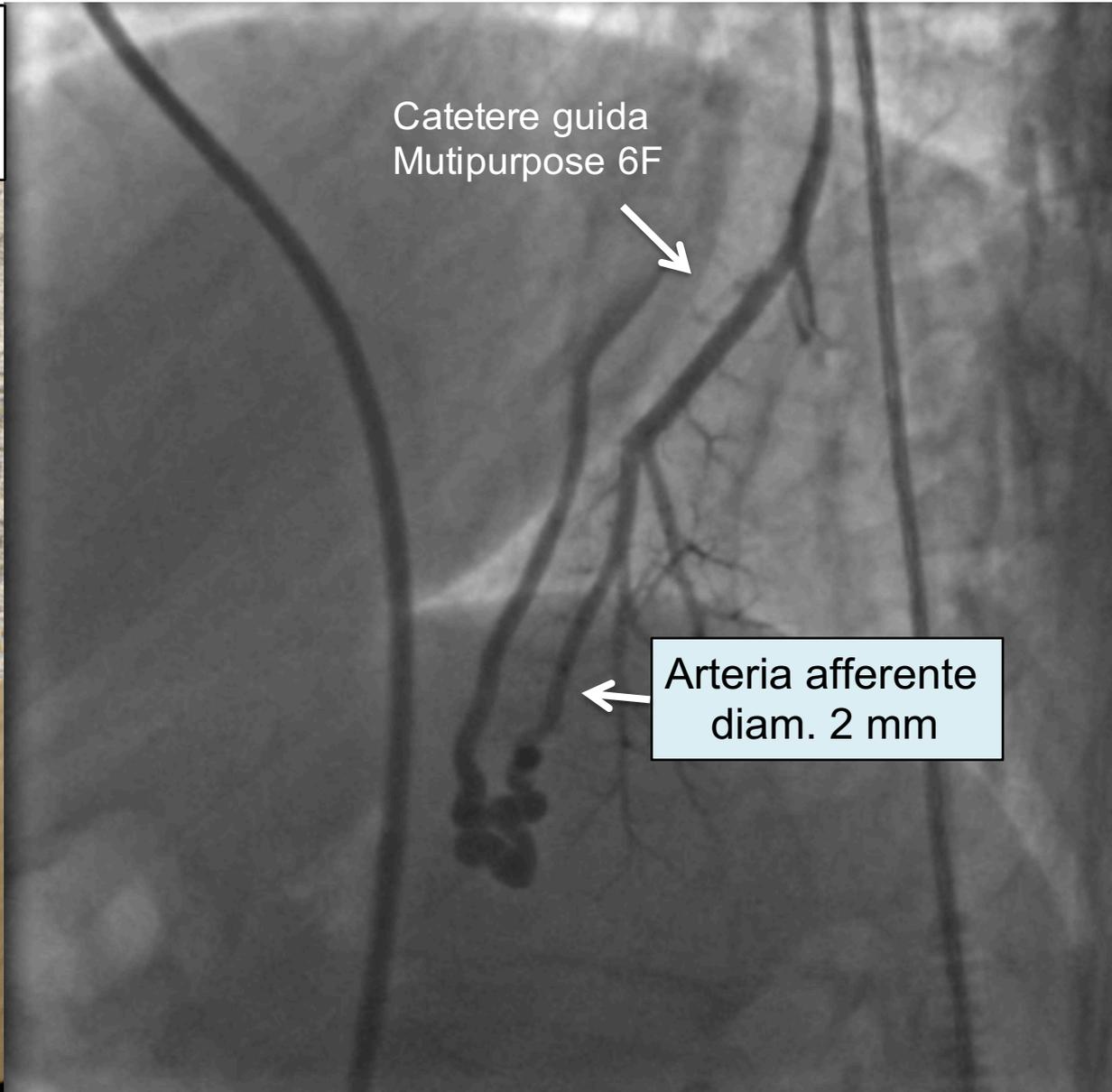
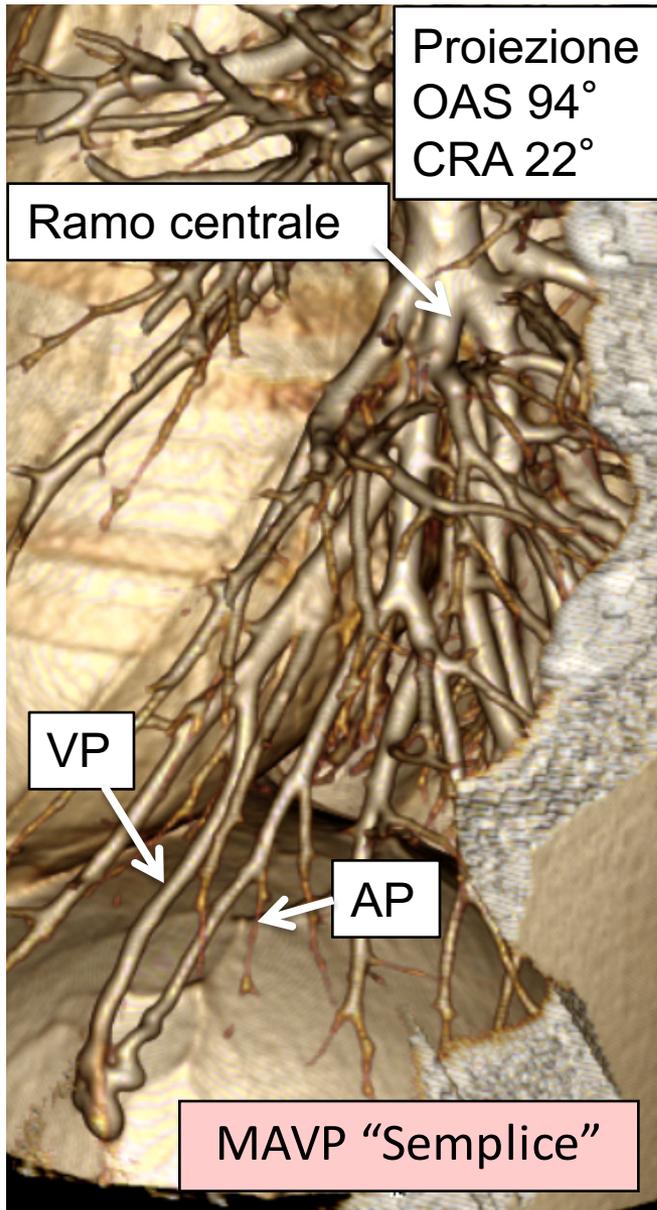
Procedura di chiusura per via percutanea della MAVP presso il nostro Istituto

- Viene quindi eseguita la chiusura mediante dispositivo occlusore **Amplatzer Vascular Plug 4 (AVP4)**
- La **dimensione dell' AVP4** selezionato per la chiusura è di **circa 1,5-2 volte il calibro dell'arteria afferente alla fistola**, a sua volta stimato confrontandolo visivamente con il diametro della punta del catetere guida (che è di 2 mm di diametro)

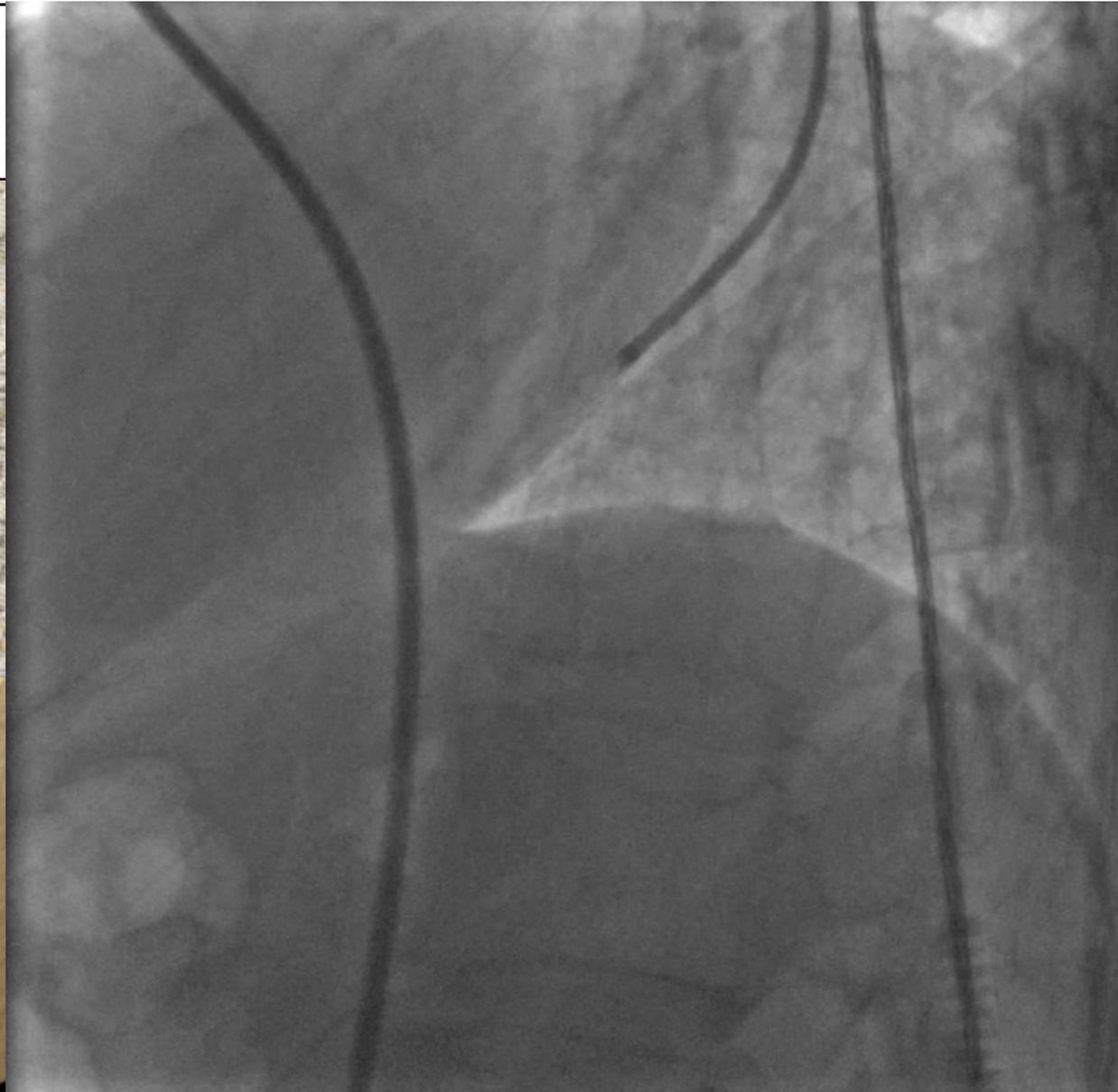
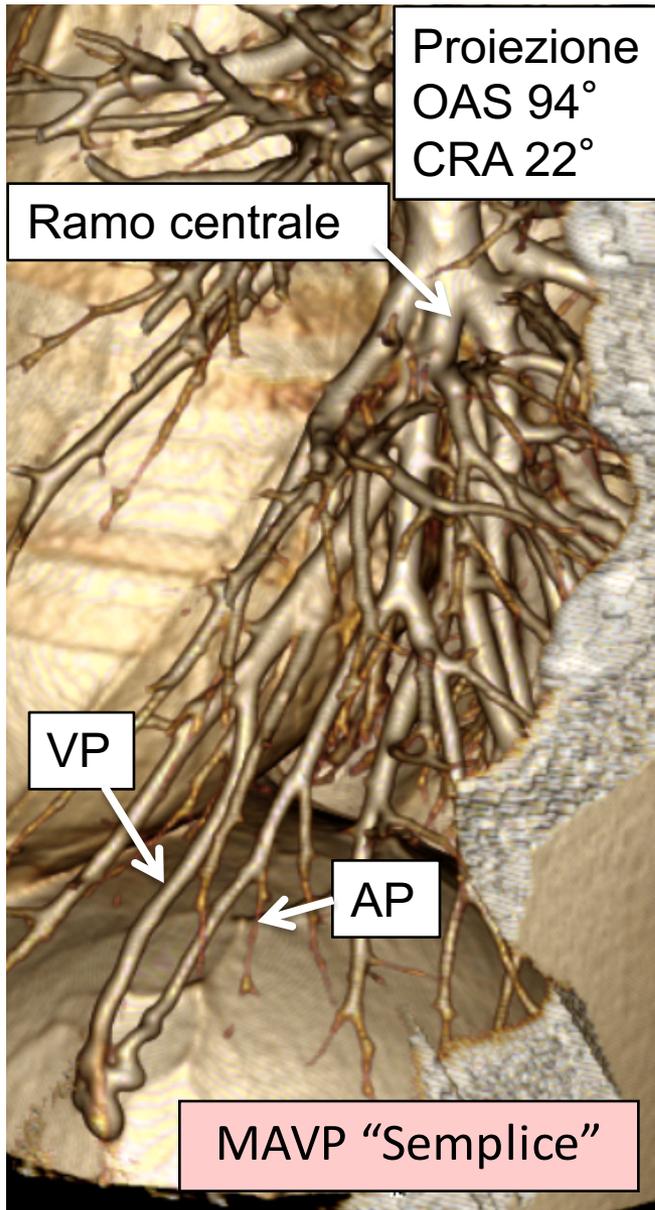
Caso Clinico



Caso Clinico



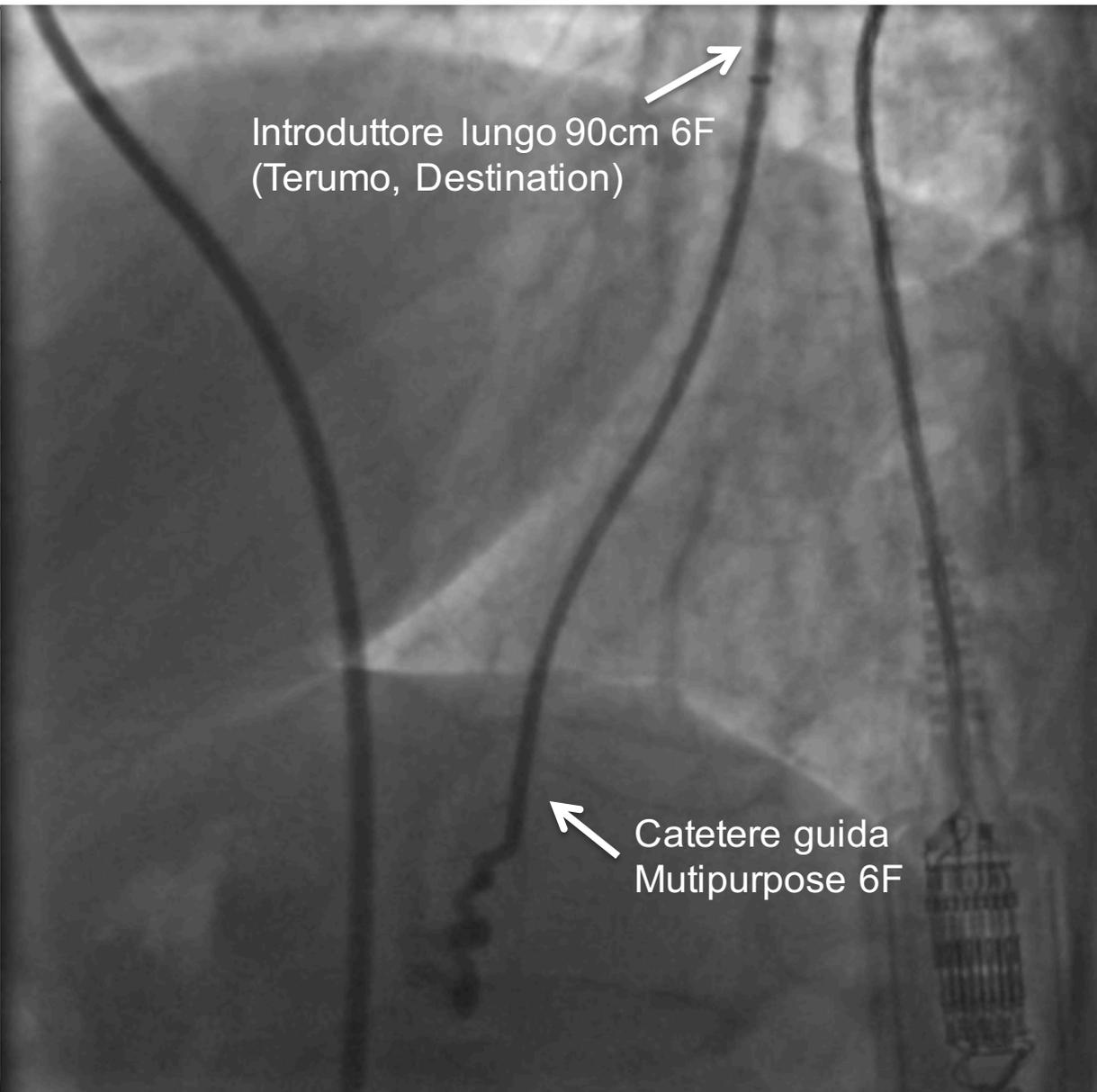
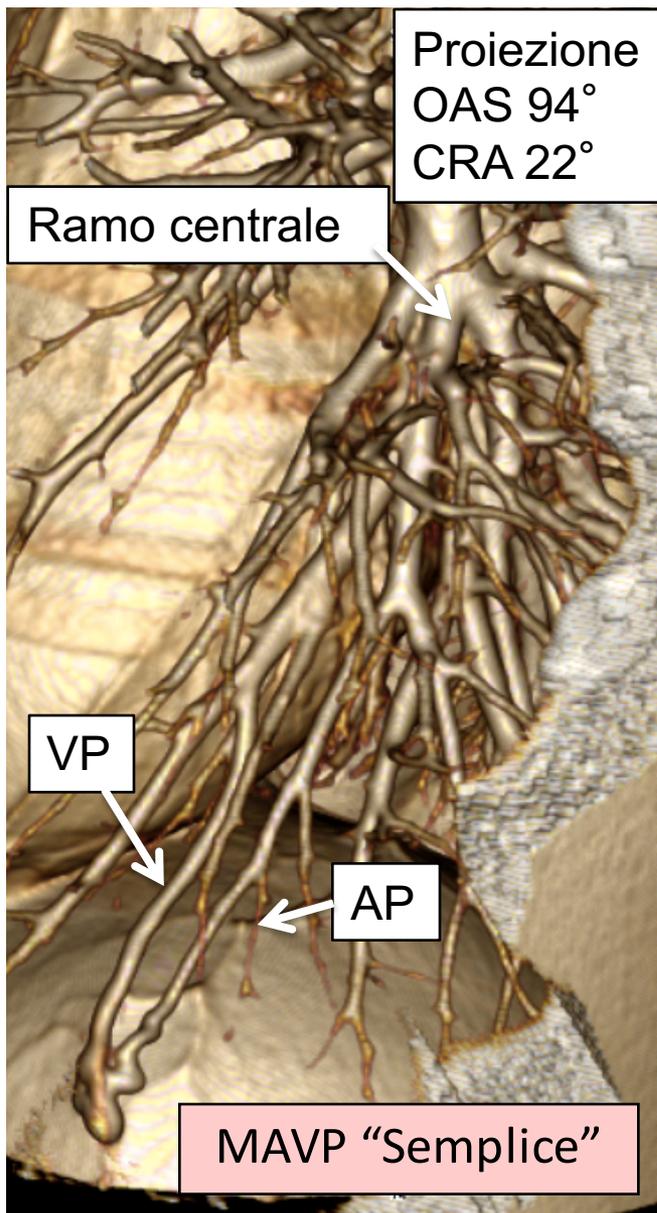
Caso Clinico



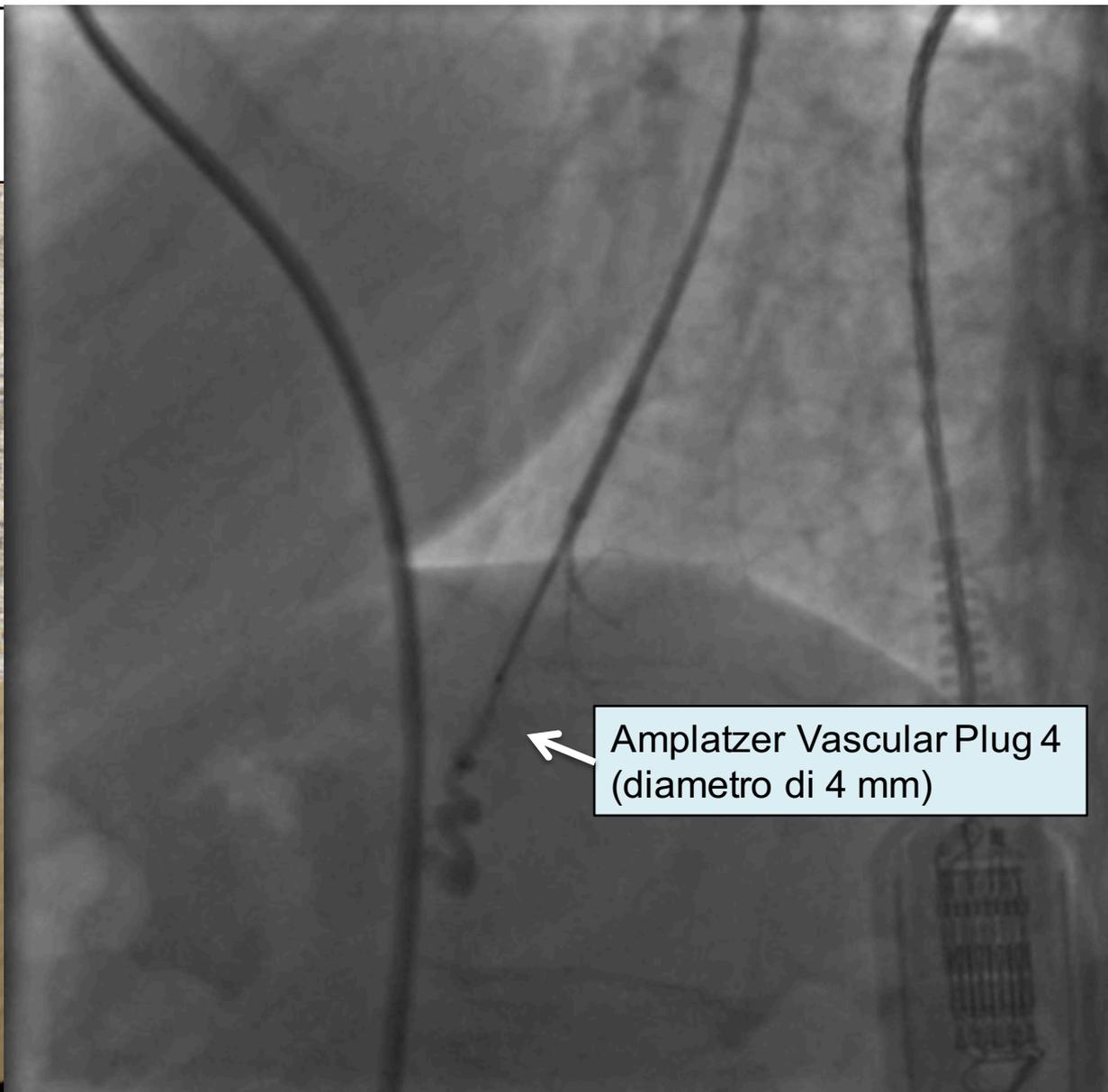
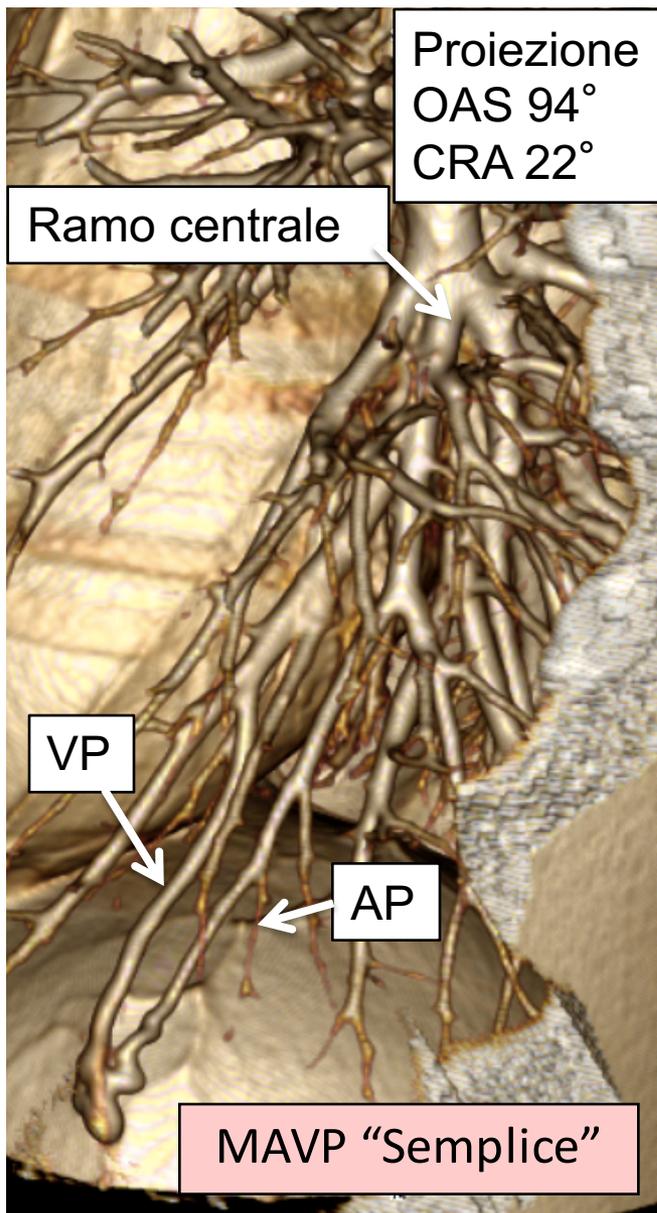
Procedura di chiusura per via percutanea della MAVP presso il nostro Istituto

- Il catetere guida viene fatto **avanzare il più distalmente possibile** nell'arteria afferente alla fistola scorrendo sopra al diagnostico catetere 5F
- Una volta **raggiunta una posizione idonea** al di là di eventuali diramazioni verso il polmone normale , il **catetere diagnostico 5F rimosso**
- Viene quindi eseguita **un'angiografia selettiva attraverso il catetere guida Multipurpose** per confermare la posizione corretta del catetere guida stesso

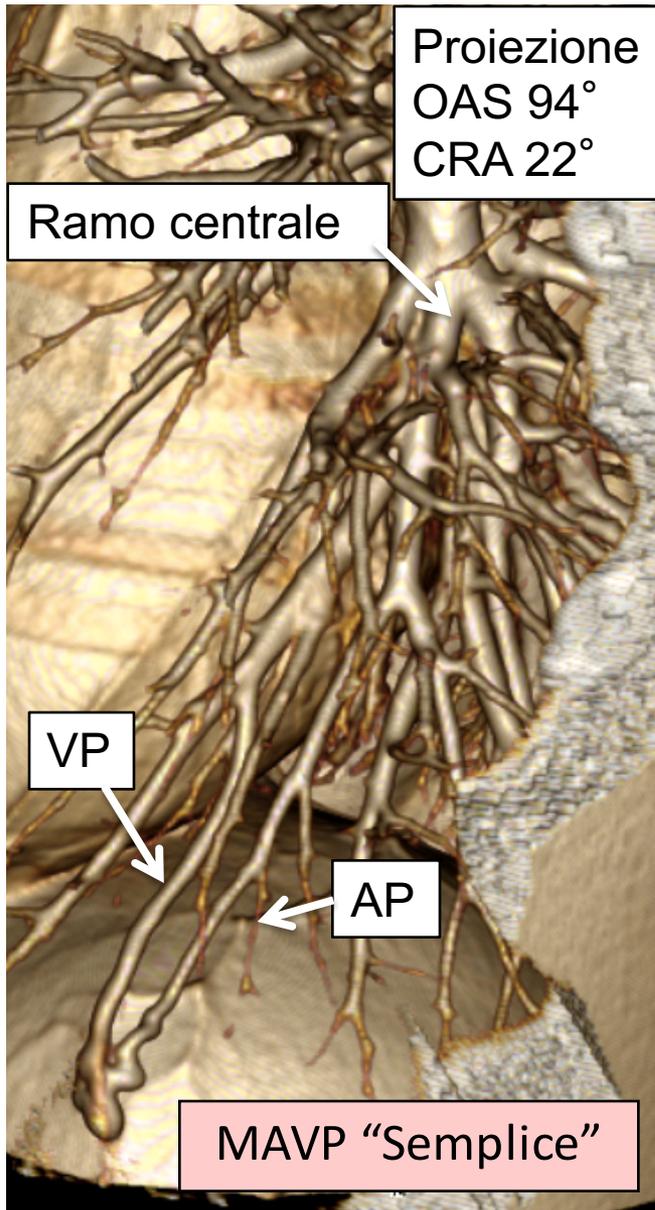
Caso Clinico



Caso Clinico



Caso Clinico



Procedura di chiusura per via percutanea della MAVP presso il nostro Istituto

- Una volta rilasciato il dispositivo **vi è ancora flusso attraverso il dispositivo per alcuni minuti:** un'angiografia selettiva eseguita da **3 a 10 minuti** più tardi dimostra **nella maggior parte dei casi la completa occlusione del vaso afferente e della MAVP**

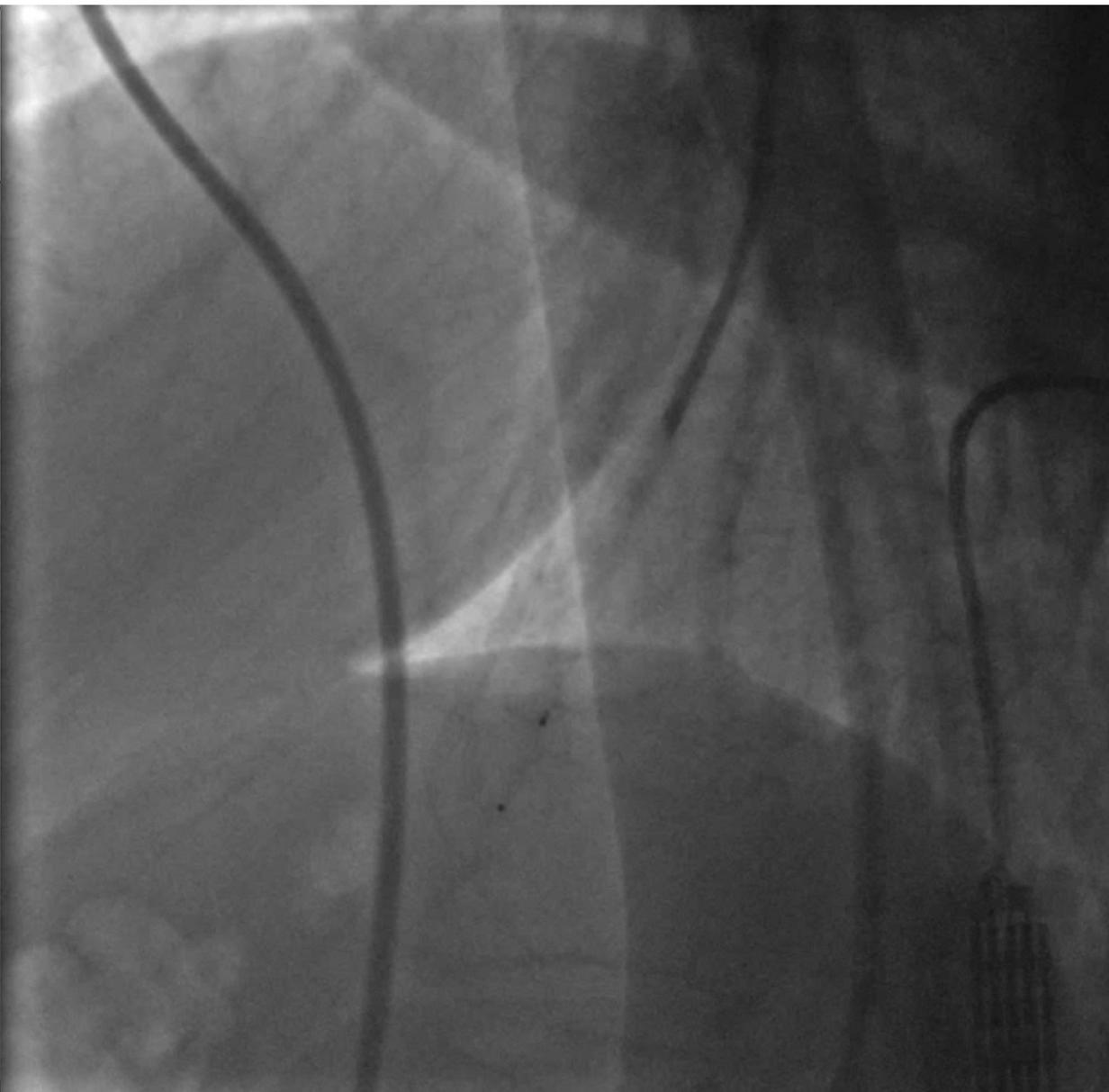
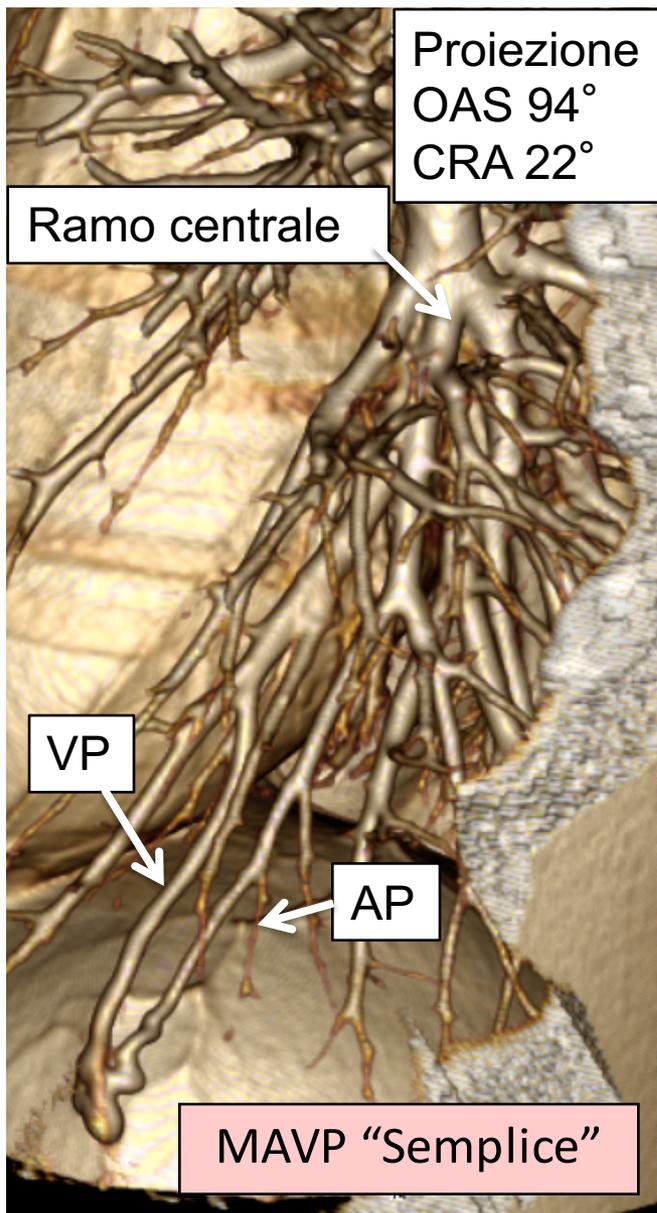
Occlusion Time for Amplatzer Vascular Plug in the Management of Pulmonary Arteriovenous Malformations

TABLE 2: Distribution of Pulmonary Arteriovenous Malformations (PAVMs), Diameter of Feeding Artery, Size of Amplatzer Vascular Plug Used, and Occlusion Time

Patient	Number of PAVMs	Location	Diameter of Feeding Artery (mm)	Size of Amplatzer Vascular Plug (mm)	Occlusion Time (min)		
1	1	Left lower lobe	7.3	10	3:30		
2	1	Right lower lobe	11.2	16	5:16		
3	1	Right lower lobe	3.0	4	7:07		
4	8	Right middle lobe	3.0	4	2:00		
		Right middle lobe	4.5	6	3:25		
		Right lower lobe	3.0	4	3:11		
		Right lower lobe	3.0	4	2:22		
		Right lower lobe	6.0	8	2:36		
		Right lower lobe	4.5	6	3:05		
		Right lower lobe	3.0	4	4:18		
		Right upper lobe	4.5	6	5:12		
		5	1	Right lower lobe	3.0	6	1:49

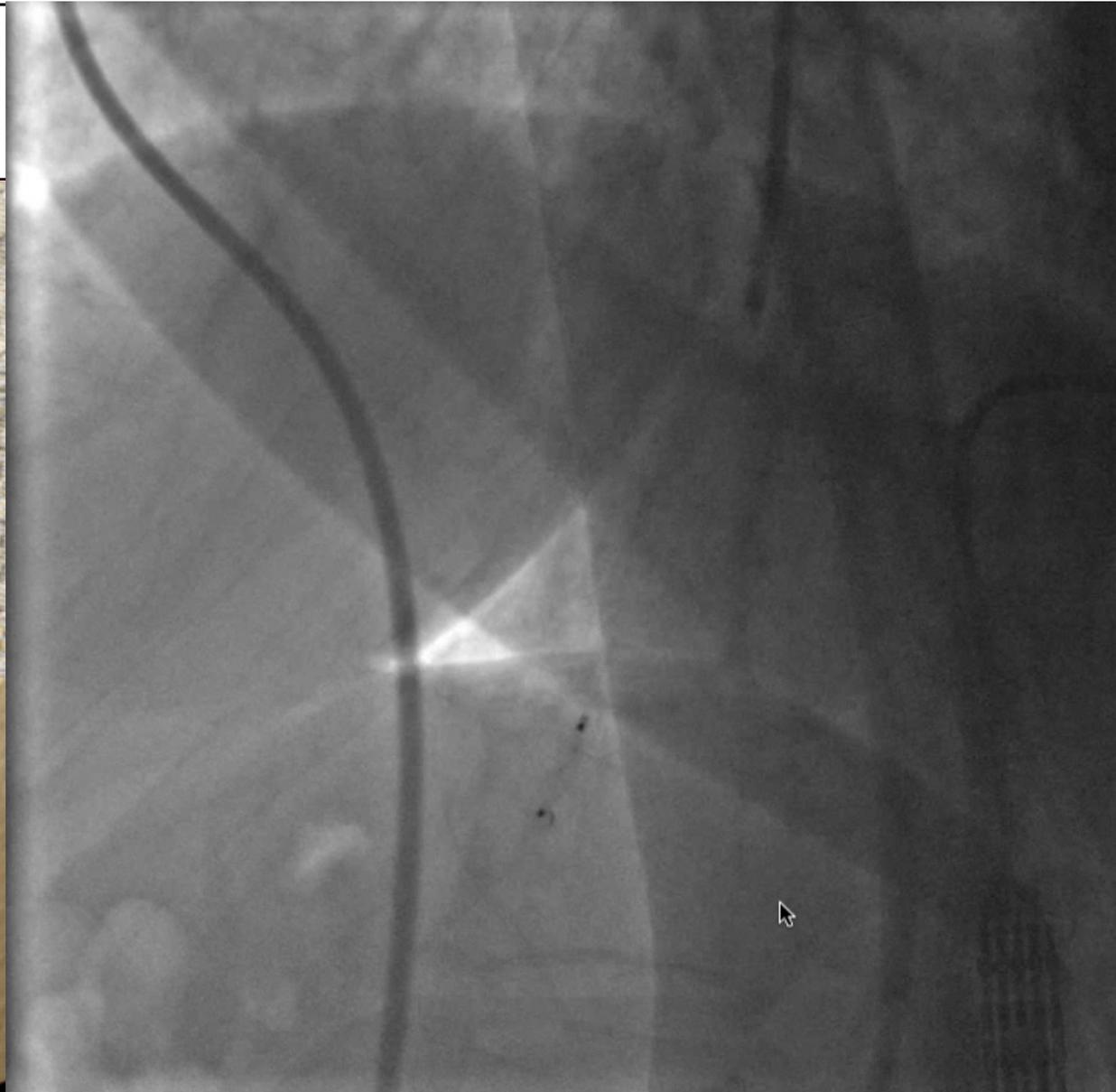
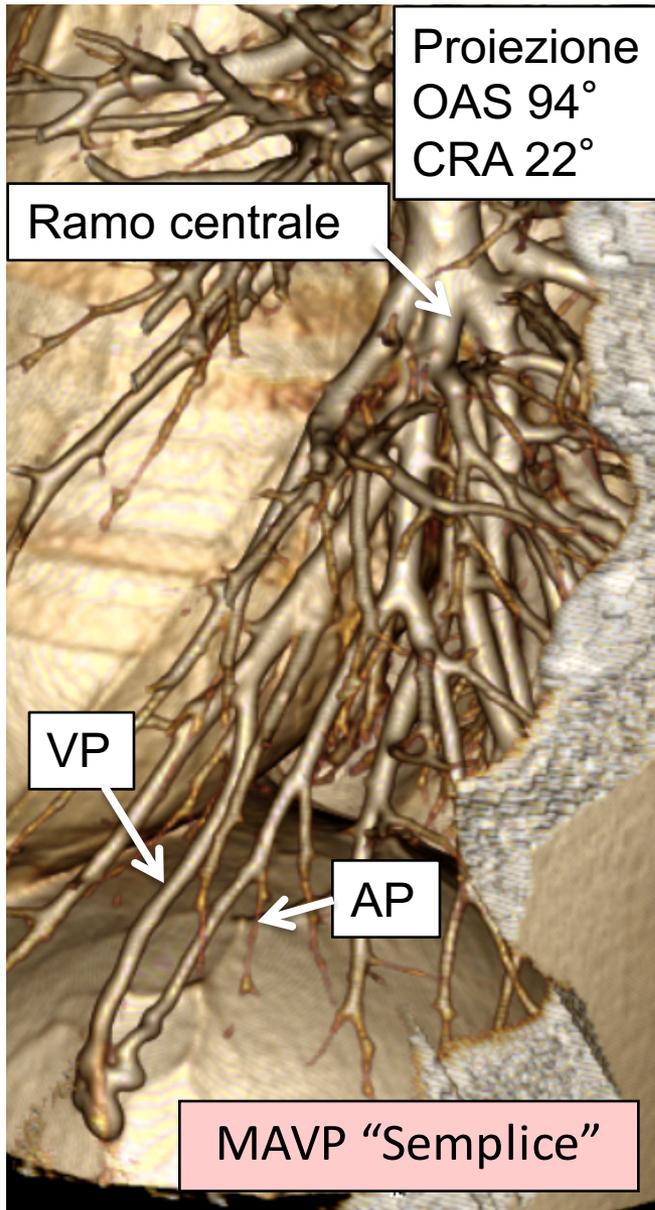
Caso Clinico

Dopo 5 minuti dal rilascio



Caso Clinico

Dopo 10 minuti dal rilascio



Rischi della procedura di chiusura delle MAVP

- **Complicanze maggiori:** sono rarissime
- **Complicanze minori:**
 - in circa il **5%** dei pazienti si può manifestare un lieve **dolore toracico** di tipo pleurico
 - raramente
 - si possono manifestare **aritmie** (generalmente sopraventricolari), spesso a risoluzione spontanea
 - oppure **lievi emottisi** autolimitanti dopo la procedura
 - **occlusione** di un piccolo segmento arterioso immediatamente adiacente che rifornisce un **piccolo territorio polmonare normale**, generalmente *senza conseguenze cliniche*

Risultati a lungo termine della procedura di chiusura della MAVP

- Un numero consistente di segnalazioni hanno dimostrato buoni risultati immediati e l'efficacia a lungo termine, con **tassi di recidiva che vanno da 0% al 22%**
- Le **recidive** sono anche suscettibili di **ritrattamento per via percutanea transcatetere** con risultati durevoli

Follow-up della procedura di chiusura della MAVP

- Sebbene il rischio di complicanze emboliche infettive sia molto basso, è necessaria la **prevenzione dell'endocardite batterica** mediante la profilassi antibiotica prima del trattamento dentale o chirurgico

Grazie per l'attenzione