

Problematiche del posizionamento e mantenimento dell'accesso venoso per dialisi nel paziente critico con insufficienza renale acuta

Giuseppe Capozzoli

1° Servizio di Anestesia e Rianimazione, Ospedale di Bolzano

Pazienti critici e terapia dialitica

- 13,5%(1) o 8-12% (2) dei pazienti di TI
- 38-82% mortalità associata (3)
- cronicizzazione della nefropatia



1. Hoste EAJ. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive Care Med* 2015;41:1411-23.

2. Bagshaw SM *Intensive Care Med* (2017) 43:841-854

3. Mrozek et al. *Annals of Intensive Care* 2012, 2:48

4. Uchino S et al. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. *JAMA* 2005, 294:813-818.

5. Canaud B et al *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2004, 18:159-174.

Dati sul cateterismo da dialisi

- NEFROPATICI
TERMINALI

↓
Cateteri a LT

↓
Cateteri BT-NT
alto rischio di
complicanze
(2)

CICC
multilume

raccomandazioni

- PAZIENTI DI TI

↙ ↘
**Cateteri da
dialisi BT NT**

↓
Accesso
vascolare
iniziale
raccomandato
in caso di IRA
(1)

Catetere venoso da emodialisi a BT-NT

Accesso immediato

- Rapido flusso
- Prontamente disponibile
- Complicanze
- Calibro

Indicazioni urgenti

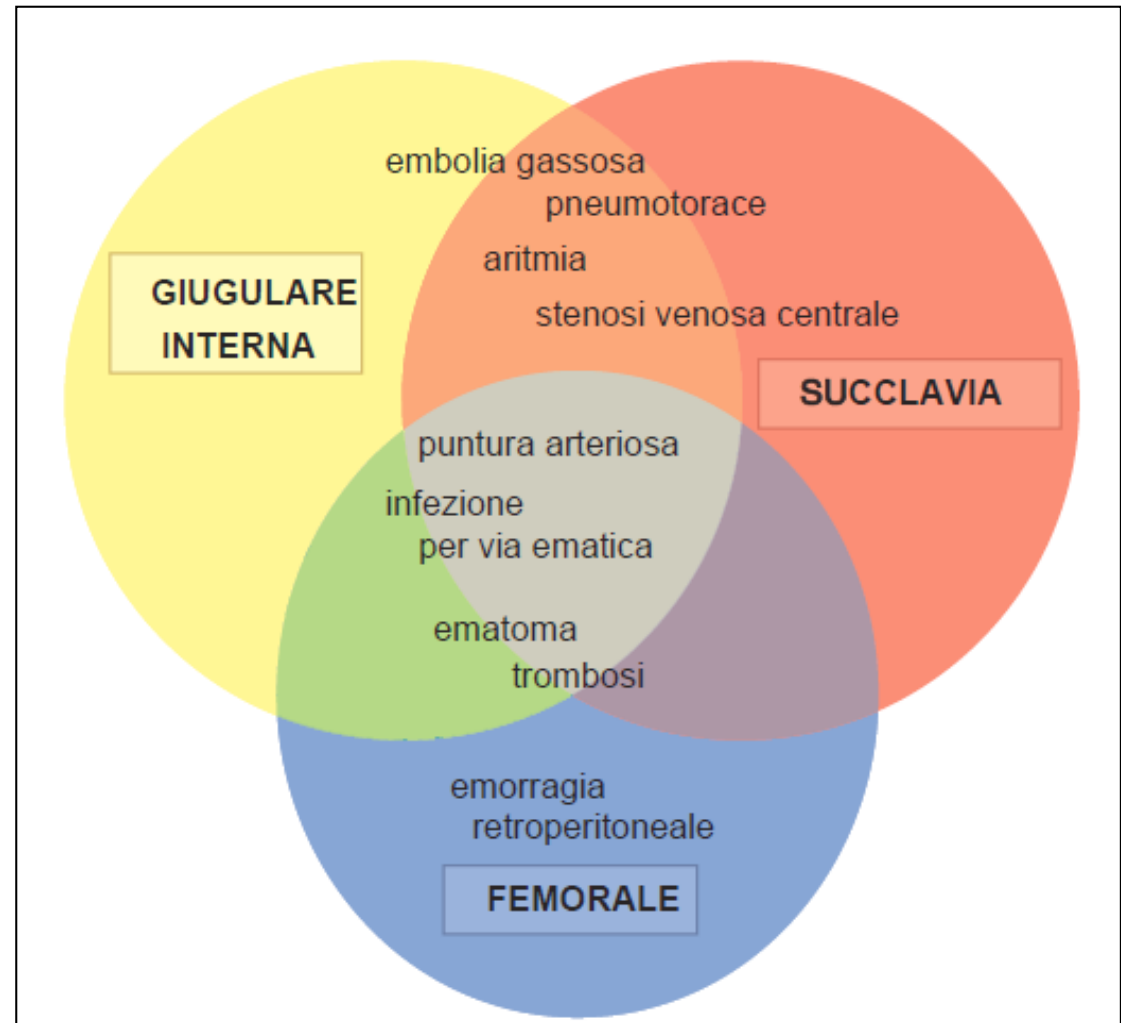
- danno renale acuto
- sovraccarico idrico refrattario
- ipercaliemia severa
- segni di uremia
- acidosi metabolica severa
- alcune intossicazioni

IRC : probabilità di dialisi $\propto$ $\downarrow$ VFG

Cateteri tunnellizzati in TI?

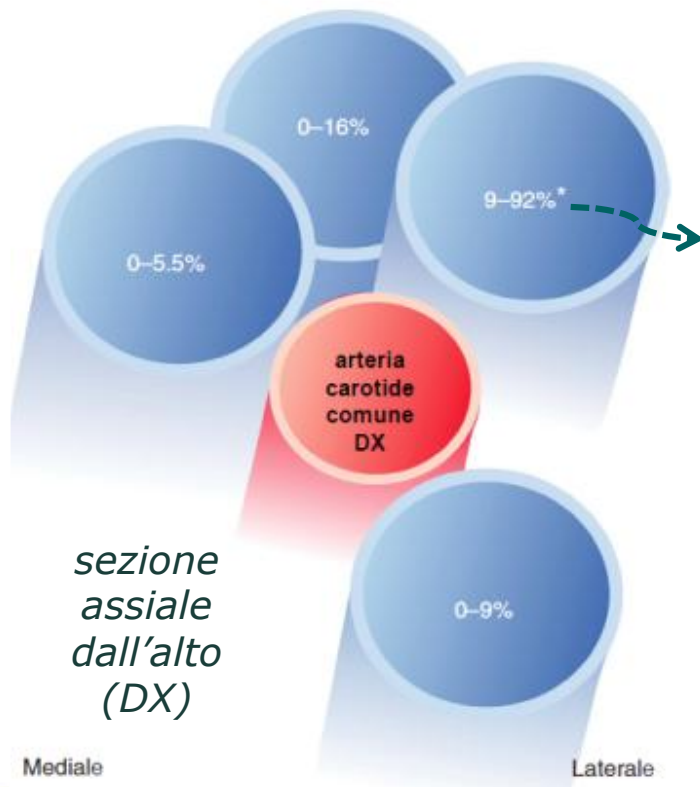
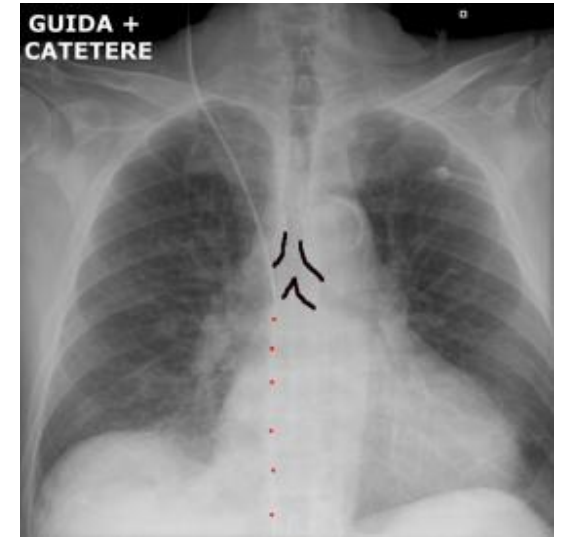
Problematiche correlate al posizionamento del CVC temporaneo da emodialisi NT

- Abilità procedurali (mortalità, morbidità, costi)
- Complicanze legate al sito di inserzione
- Complicanze letali a livello giugulare interno
- Inserimento in TI



Complicanze meccaniche correlate all'inserimento dei cateteri⁶ da dialisi a BT-NT

- ❑ Lesioni vascolari o ematomi 5% (1)
- ❑ Pnx, pneumopericardio, embolia gassosa e della guida, aritmie (1,3)



- ❑ Varianti anatomiche: il 54% dei casi con localizzazione antero-laterale della VGI (rispetto alla carotide comune) si sovrappone a più del 75% del diametro della carotide comune (2,4).
- ❑ Altre varianti (non visualizzate): laterale 0-84% e molto laterale 0-4%, non hanno sovrapposizione (2,4).

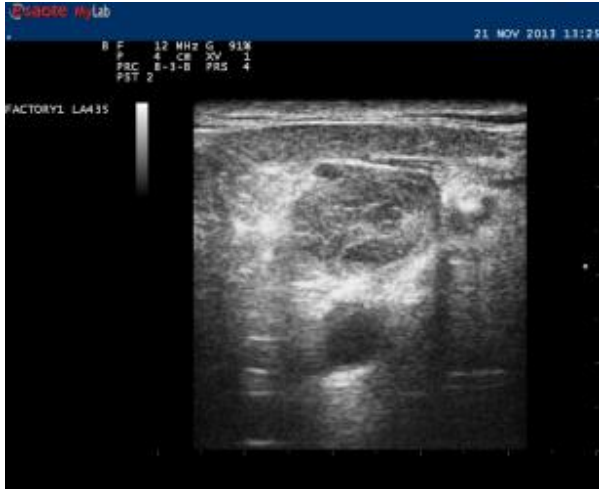
1. Vats HS. Complications of catheters: tunneled and non tunneled. Adv Chronic Kidney Dis 2012; 19: 188–194.

2. Clark EG. Temporary hemodialysis catheters: recent advances. Kidney International (2014) 86, 888–895

3. Fiaccadori E. Cardiac arrhythmias during central venous catheter procedures in acute renal failure: a prospective study. J Am Soc Nephrol. 1996;7(7):1079–84.

Prevenzione delle complicanze meccaniche dei cateteri da dialisi a BT NT

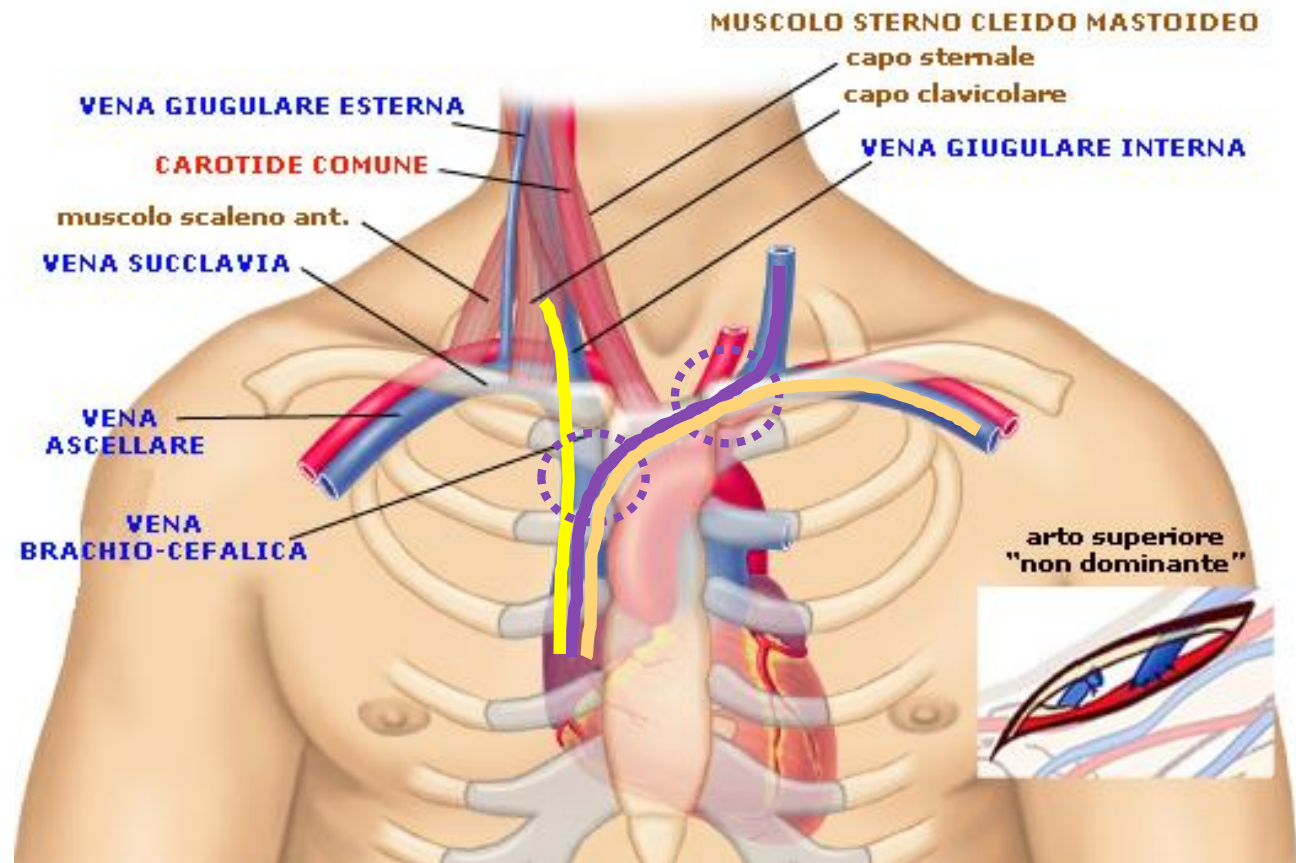
CVC dialisi BT NT	
sito	Vantaggi dell'impiego degli US
Giugulare interna	Ridotte punture arteriose, ematomi inserzione più rapida del catetere, più probabile successo al primo tentativo Considerato uno "standard of care"
Vena femorale	Riduzione significativa delle complicanze Maggior successo dell'inserimento ed al primo tentativo. Deve diventare uno "standard of care"
Vena ascellare	Da evitare per il rischio di stenosi venosa centrale Esperienza dell'operatore



18% VGI
trombizzate
o non visibili

SITI DI INSERZIONE PER I CATETERI TEMPORANEI DA EMODIALISI IN TI: il distretto venoso superiore

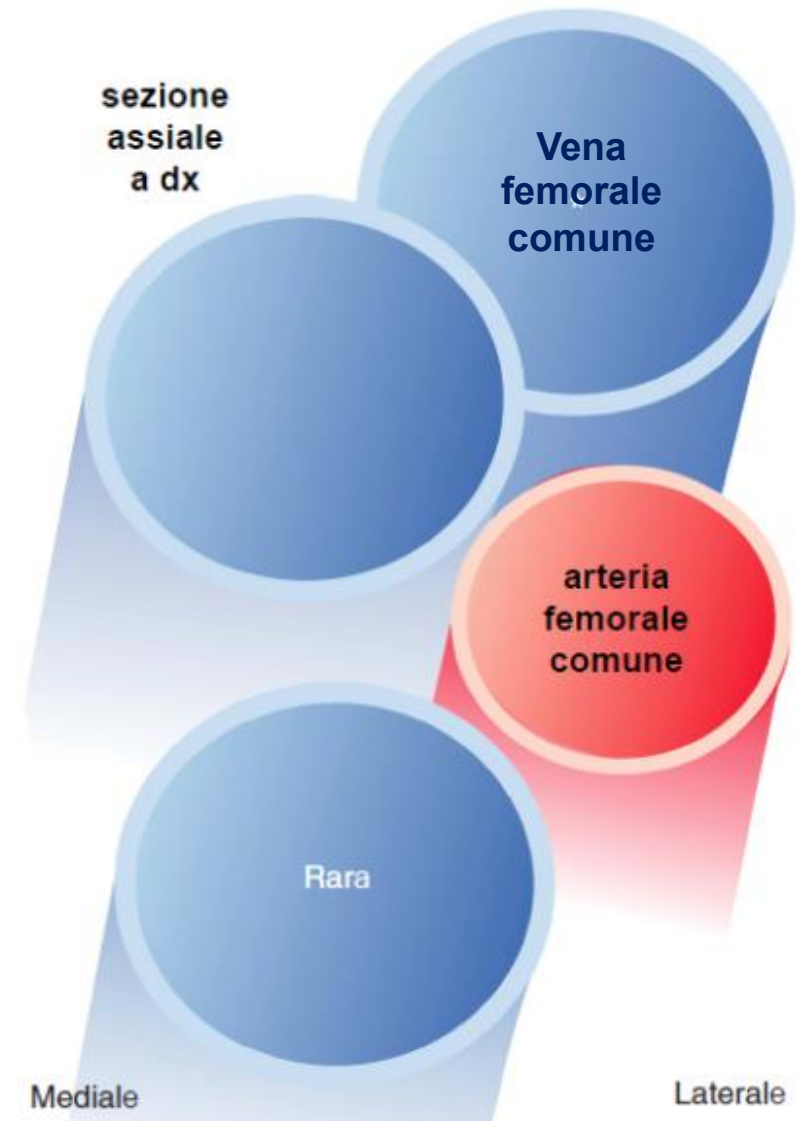
- **Vena giugulare interna dx** ⁽¹⁾
- **Vena giugulare interna sx** ⁽²⁾
- **Succlavia/ascellare sx/dx** ⁽³⁾



1. Kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO Clinical practice guideline for acute kidney injury. Kidney Int Suppl 2012;2:1-138.
2. Schillinger F. et al Post-catheterisation vein stenosis in haemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. Nephrol Dial Transplant 1991 ;6:722-4.
3. Vinsonneau C. et al. Renal replacement therapy in adult and pediatric intensive care: recommendations by an expert panel from the French intensive care society (SRLF) with the French Society of anesthesia intensive care (SFAR) French group for pediatric intensive care emergencies (GFRUP) the French dialysis society (SFO). Ann Intensive Care 2015;5:58.

Accesso femorale nel cateterismo da emodialisi a BT

- Ultrasuoni meno utilizzati (1)
- Emorragia (retroperitoneale) 0,5% (2)
- Sovrapposizione della vena femorale comune sull'arteria femorale comune (3)



1. Clark EG. Temporary hemodialysis catheter placement by nephrology fellows: implications for nephrology training. Am J Kidney Dis 2013; 62: 474–480.
2. Sirvent AE, Enriquez R, Millan I et al. Severe hemorrhage because of delayed iliac vein rupture after dialysis catheter placement: is it preventable? Hemodial Int 2012; 16: 315–319.
3. Baum PA et al. Radiology 1989; 173:775-777.

Via femorale vs via giugulare per il cateterismo temporaneo per emodialisi

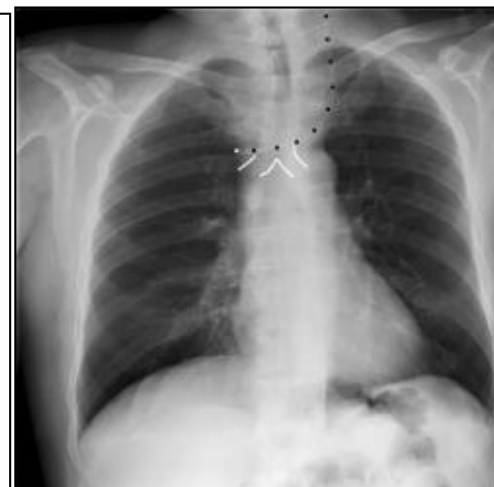
- Infezioni
- Movimenti del collo
- Secrezioni
- Eventuali elettrodi del pacemaker



Lunghezza del catetere temporaneo e siti preferenziali

Sito di inserzione preferenziale del catetere da emodialisi a BT in TI e lunghezza necessaria in cm

	SITO	LUNGHEZZA DEL CATETERE
1	vena giugulare interna DX	15 cm
2	vena femorale DX o SX	25 cm
3	vena giugulare interna SX	20 cm
4	Vena ascellare arto dominante	DX: 20-25 cm SX: 25-30cm
5	Vena ascellare arto NON DOMINANTE	DX: 20-25 cm SX: 25-30cm



- **BMI >28 kg/mq:** accesso **giugulare interno** (1)
- **BMI <28 kg/mq:** **giugulare/femorale** (2,3)
- **BMI <24 kg/mq:** accesso **femorale** (1)



1. Parienti Jj et al. Femoral vs jugular venous catheterization and risk of nosocomial events in adults requiring acute renal replacement therapy: a randomized controlled trial. JAMA J Am Med Assoc 2008;299:2413-22.
2. Clark EG, Barsuk JH. Temporary hemodialysis catheters: recent advances. Kidney Int 2014;86:888-95.
3. Marik PE et al. The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: a systematic review of the literature and meta-analysis. Crit Care Med 2012;40:2479-85.

Fattori che determinano la scelta del sito di inserzione per il catetere temporaneo, NON tunnellizzato da emodialisi

1. VENA GIUGULARE INTERNA DX

Pazienti critici (TI) ed allettati con IMC >28
Postoperati di riparazione di aneurisma aortico addominale
Pazienti ambulatoriali/mobilità necessaria per la riabilitazione

2. VENA FEMORALE

Pazienti critici (TI) ed allettati con IMC <24
Presenza di tracheostoma oppure tracheostoma pianificato a breve
Necessità di un accesso per la dialisi a lungo termine, alta probabilità di dialisi emergente combinata ad inesperienza dell'operatore e/o non accesso all'ecografo

3. VENA GIUGULARE INTERNA SX

Controindicazioni alla vena giugulare interna dx ed alle vene femorali

4. VENE SUCCLAVIE

Controindicazioni alle vene giugulari interne e femorali.
Preferire il lato dominante.

Caratteristiche del catetere da emodialisi a BT

DIAMETRO

Un catetere 12-16 CH è sufficiente per tutte modalità di dialisi in TI

**1 Charriere =
1 French =
1/3 mm**

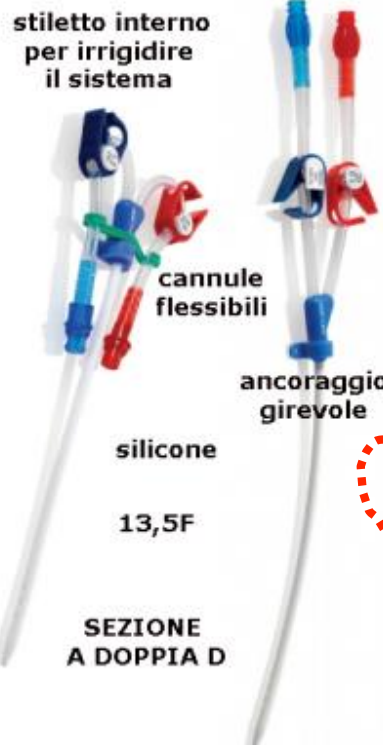
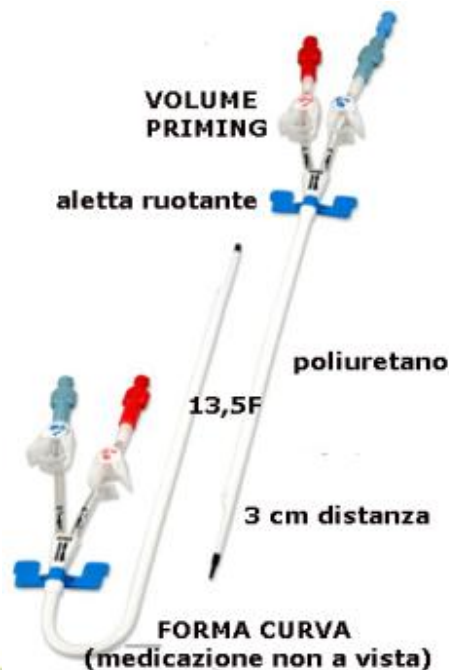
MATERIALE

POLIURETANO

- Diametro interno > a parità di quello esterno
- Inserimento più facile per rigidità
- Rischio di trauma vascolare o atriale
- termosensibili

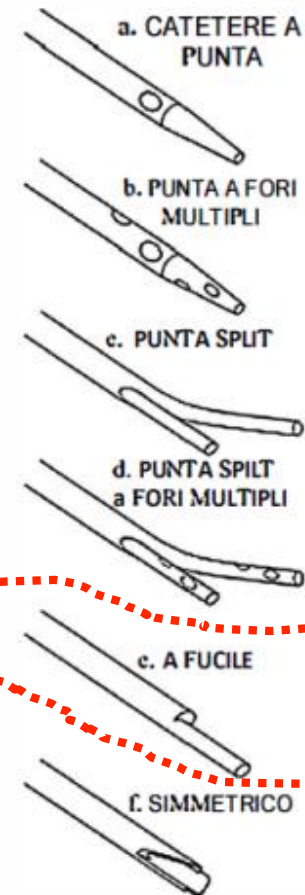
SILICONE

- > flessibilità
- Ridotto diametro interno per > spessore parete



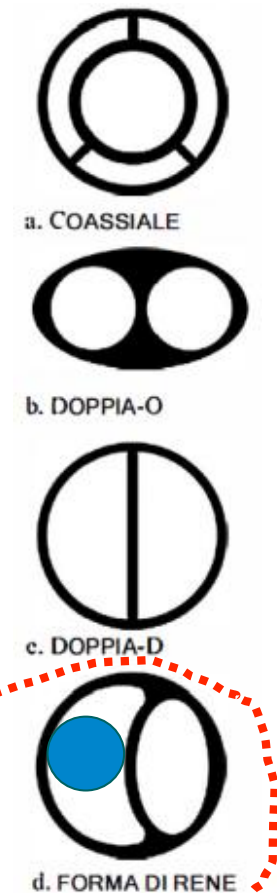
PUNTA

Distanza tra la punta di afflusso e di efflusso
2-3 cm per il rischio di ricircolo



FORMA del LUME

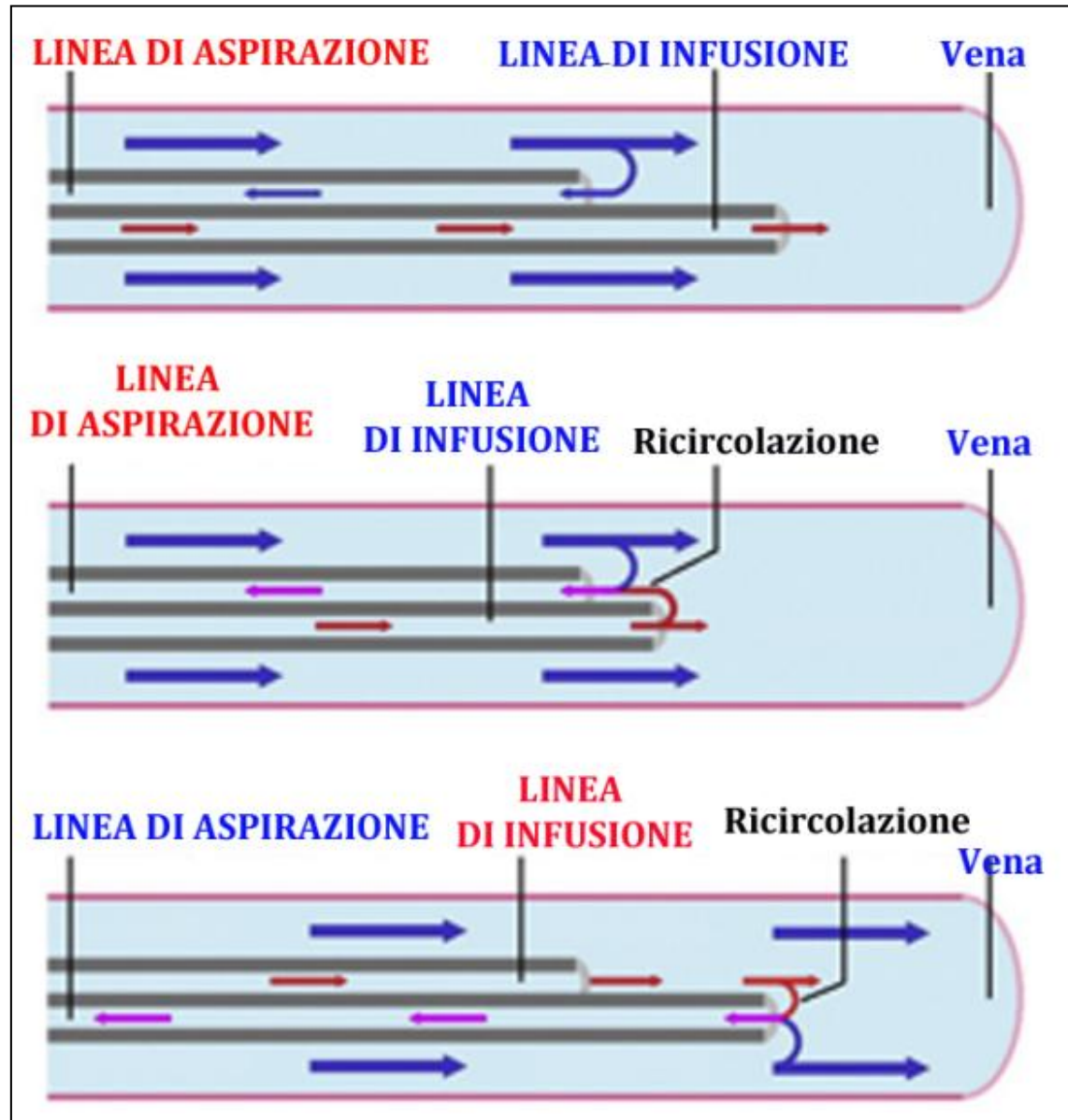
In TI doppio lume per evitare punture multiple



Ricircolazione nel catetere a BT

**1. FLUSSO IN
CONTATTO
CON LA
PUNTA**

**2. DISTANZA
FRA I FORI**



**Circolazione
normale** nel
catetere da
dialisi

Ricircolazione
dovuta alla
vicinanza tra i
lumi di
infusione e di
aspirazione

Ricircolazione
per
**INVERSIONE
DEI LUMI**

Principi di base

15

- **BILUME BT NT**

Porta rossa

Porta blu



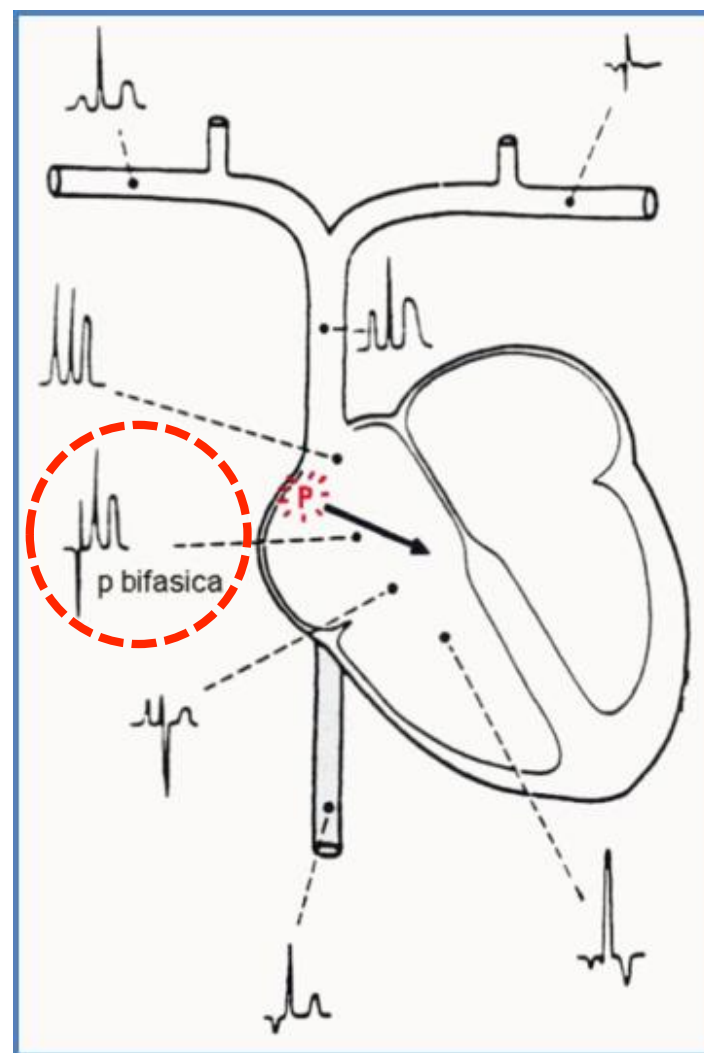
- **TRILUME BT NT**

Terza porta



Posizionamento dei cateteri da dialisi BT-NT

- Asepsi chirurgica
- Metodica Seldinger
- Guida ecografica
- Radiografia post-procedurale (2)
- ECG intracavitario (3,4)



1. Miller DL, O'Grady NP, Society of interventional radiology. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections: recommendations relevant to interventional radiology for venous catheter placement and main-tenance. J Vasc Interv Radiol JVIR 2012;23:997-1007.

2. Kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO Clinical practice guideline for acute kidney injury. Kidney Int Suppl 2012;2:1-138.

3. Beigi AA. Application of Intravenous Electrocardiography for Insertion of Central Veins Dialysis Catheters. Saudi J Kidney Dis Transpl 2009;20(5):794-797

4. Calabria M. Use of ECG-EC in the positioning of central venous catheters. G Ital Nefrol. 2012 Jan-Feb;29(1):49-57

Soluzioni anticoagulanti

- Eparina 5000, 1000, 100 UI
- rt-PA
- Ipertonica salina
- Salina
- **Citrato $\leq 4\%$**
- Citrato ipertonico 30-46,7%
- Etanolo
- Gentamicina+citrato
- Minociclina + EDTA
- **Ciclotaurolidina** + eparina + **citrato** + urokinasi

**NON
OMOGENEA
DILUIZIONE**
INTRALUMINALE
DELLA SOLUZIONE
ANTICOAGULANTE



1. Schilcher G. Loss of antimicrobial effect of trisodium citrate due to 'lock' spillage from haemodialysis catheters. Nephrol Dial Transplant (2014) 29: 914-919.
2. Grudzinski L. Sodium citrate 4% locking solution for central venous dialysis catheters – an effective, more cost-efficient alternative to heparin. Nephrol Dial Transplant 22: 471-476. 2007

Rimozione accidentale del catetere a BT NT

Tipo di catetere	sito	% di rimozione accidentale
Venoso	giugulare	1,57
Venoso	succlavio	1,62
Venoso	femorale	1,36%
arterioso	radiale	6,33
arterioso	femorale	8,80
gastrico	nasale	24,67
tracheale	bocca	5,43

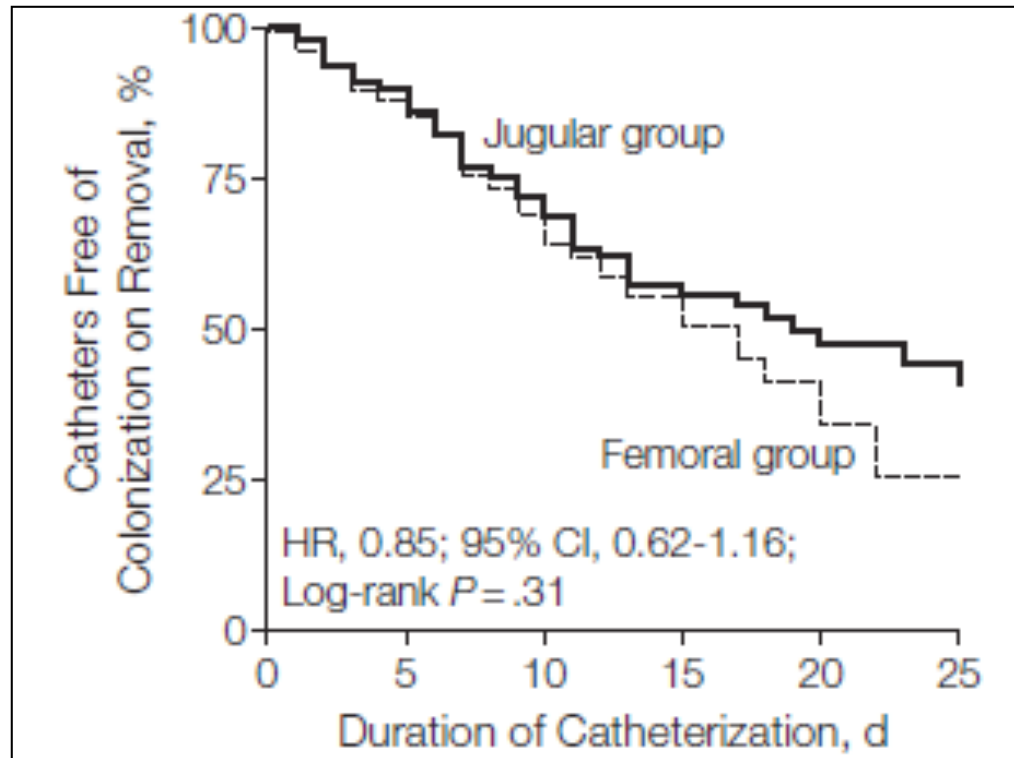


Lorente L, Huidobro MS, Martin MM, Jimenez A, Mora ML. Accidental catheter removal in critically ill patients: a prospective and observational study. Crit Care. 2004;8(4):R229-R233.

Errori di fissaggio



Sostituzione del CVC BT NT/Conversione in LT



- No sostituzione di routine
- KDOQI: <1 settimana



- Conversione in LT: quando?



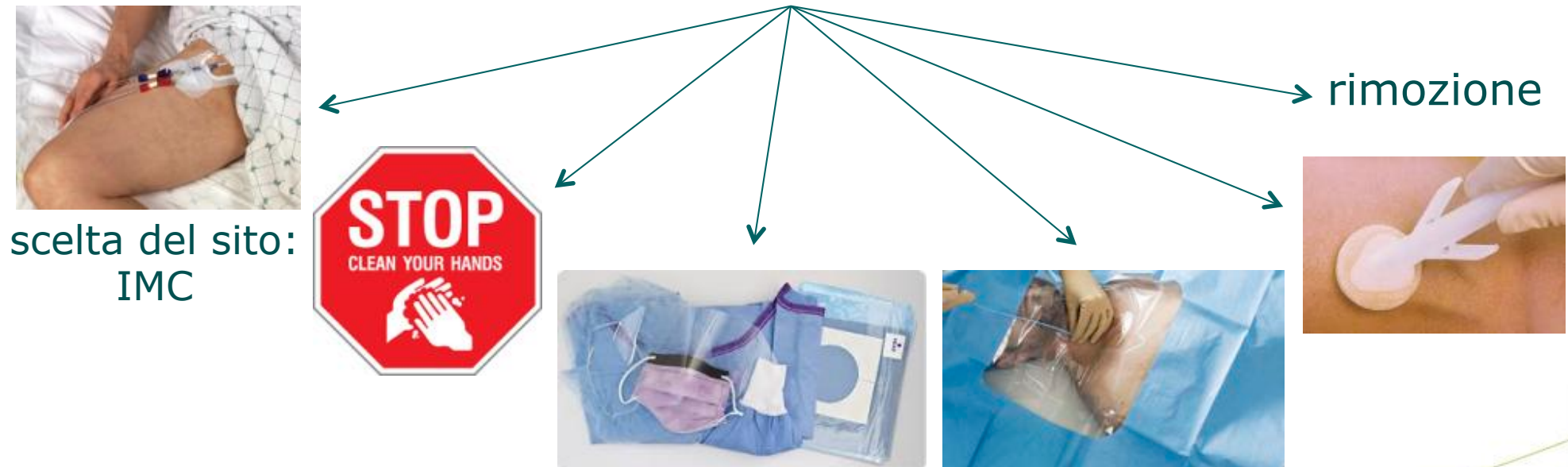
- Colonizzazione del catetere lineare

1. Parienti JJ, Thirion M, Megarbane B, et al. Femoral vs jugular venous catheterization and risk of nosocomial events in adults requiring acute renal replacement therapy: a randomized controlled trial. JAMA. 2008;299(20):2413-2422.
2. Kdigo Clinical Practice Guidelines for Acute Kidney Injury VOLUME 2 | ISSUE 1 | MARCH 2012

Controllo delle infezioni da catetere da emodialisi NT-BT in TI

(1)	CVC NT BT	Altri CVC
Infezioni ematiche (1000gg catetere) correlate a LINEE CENTRALI (CLABSIs)	4,8	2,7

Interventi in **TI** per ridurre l'incidenza delle infezioni



1. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. Mayo Clin Proc 2006; 81: 1159–1171.
2. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Am J Infect Control 2011; 39(4 Suppl 1): S1–34.