

# CONTENIMENTO DELLA DOSE RADIANTE NELL'INTERVENTISTICA VERTEBRALE

- La nucleoplastica percutanea con guida fluoroscopica
- Il navigatore virtuale SIRIO nella nucleoplastica percutanea
- Studio clinico: precisione di SIRIO e confronto dose radiante rispetto alla procedura con guida fluoroscopica
- Risultati e considerazioni dosimetriche

Dott. Walter Lauriola

U.O.C Radiologia Interventistica

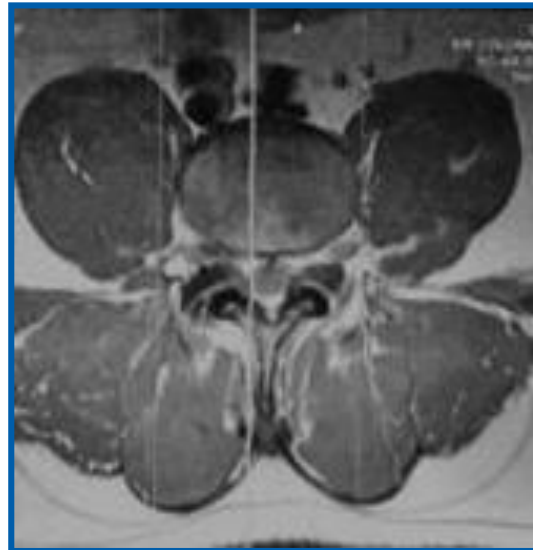
Casa Sollievo della Sofferenza S.G. Rotondo

Dott. Marco Mangiantini

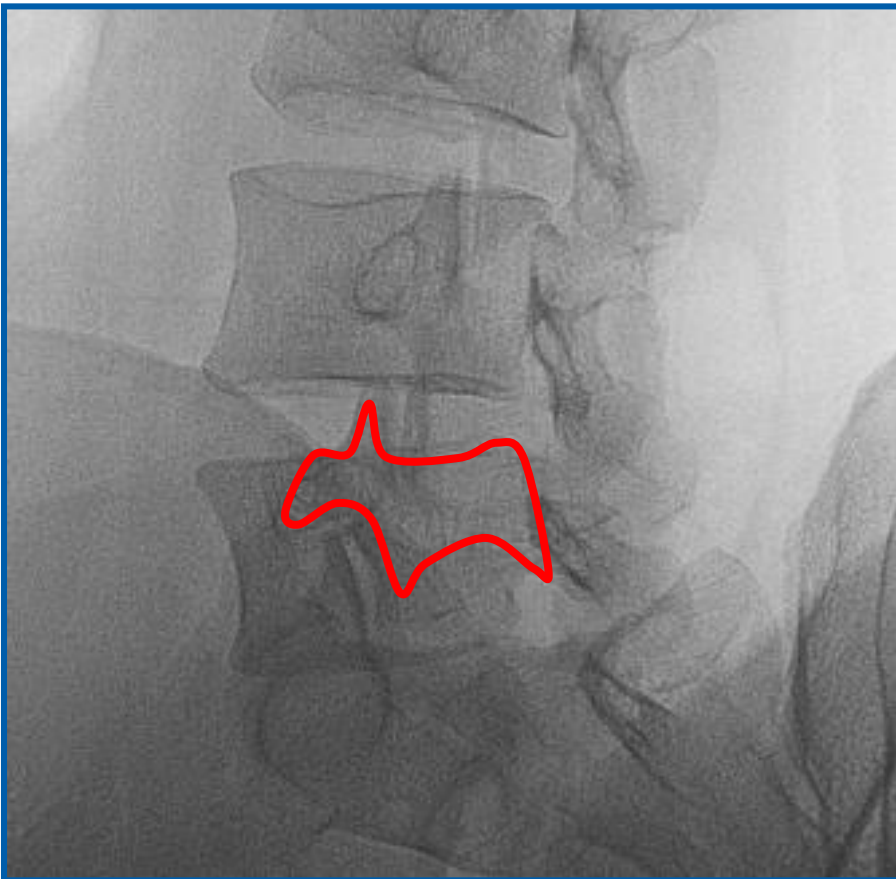
Fisica Sanitaria

Casa Sollievo della Sofferenza S.G. Rotondo

# LA NUCLEOPLASTICA PERCUTANEA



# PROIEZIONE DI LAVORO



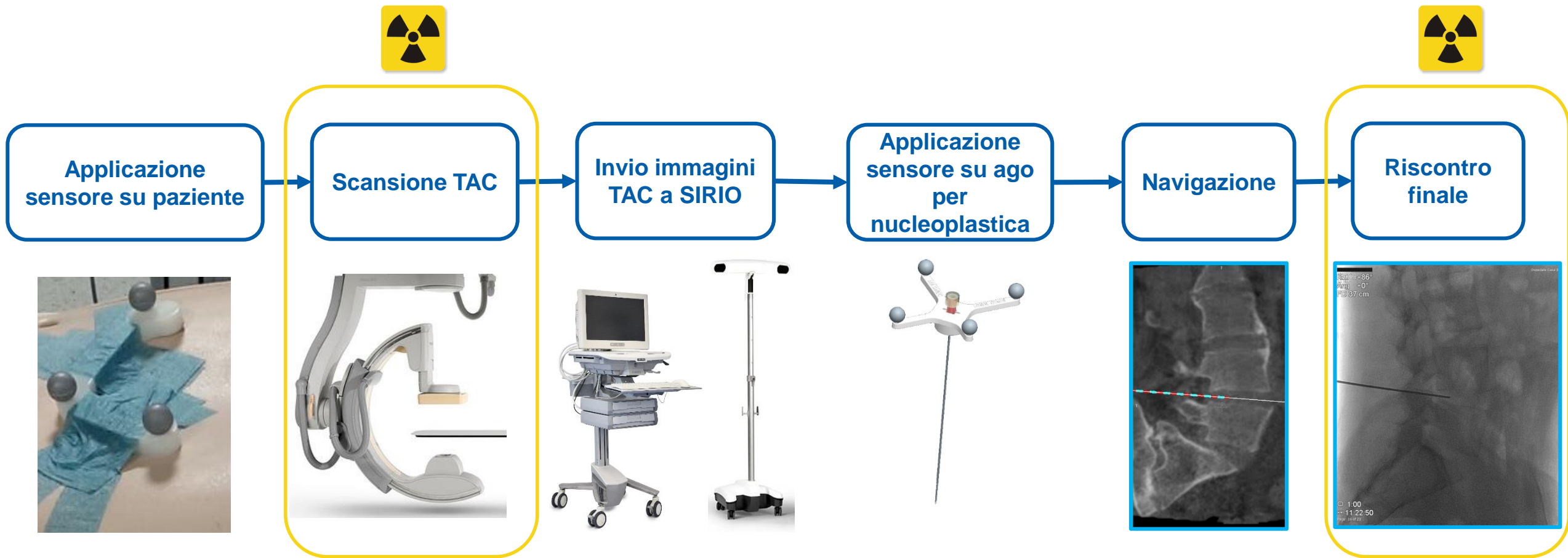
# VERIFICA CORRETTA POSIZIONE DELL'AGO



# TRATTAMENTO CON RADIOFREQUENZA

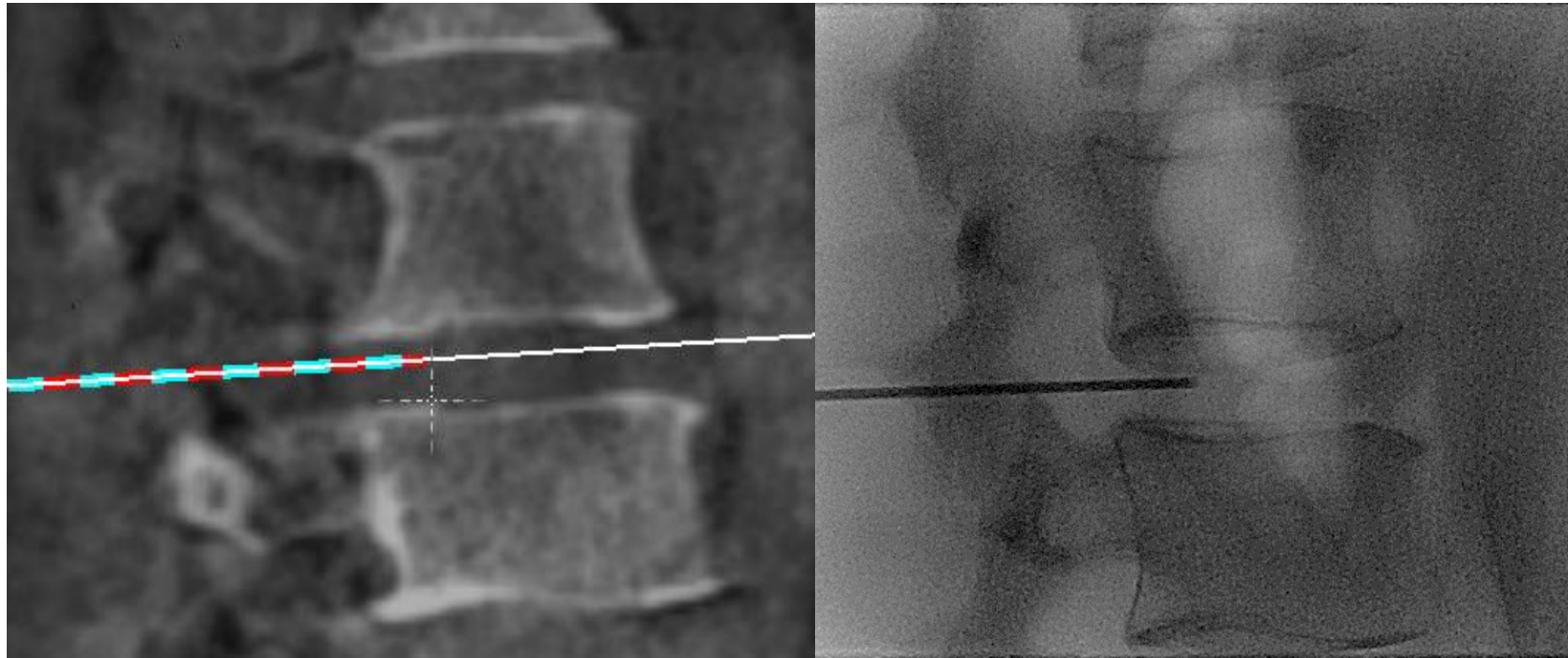


# IMPIEGO DEL NAVIGATORE SIRIO NELLA NUCLEOPLASTICA



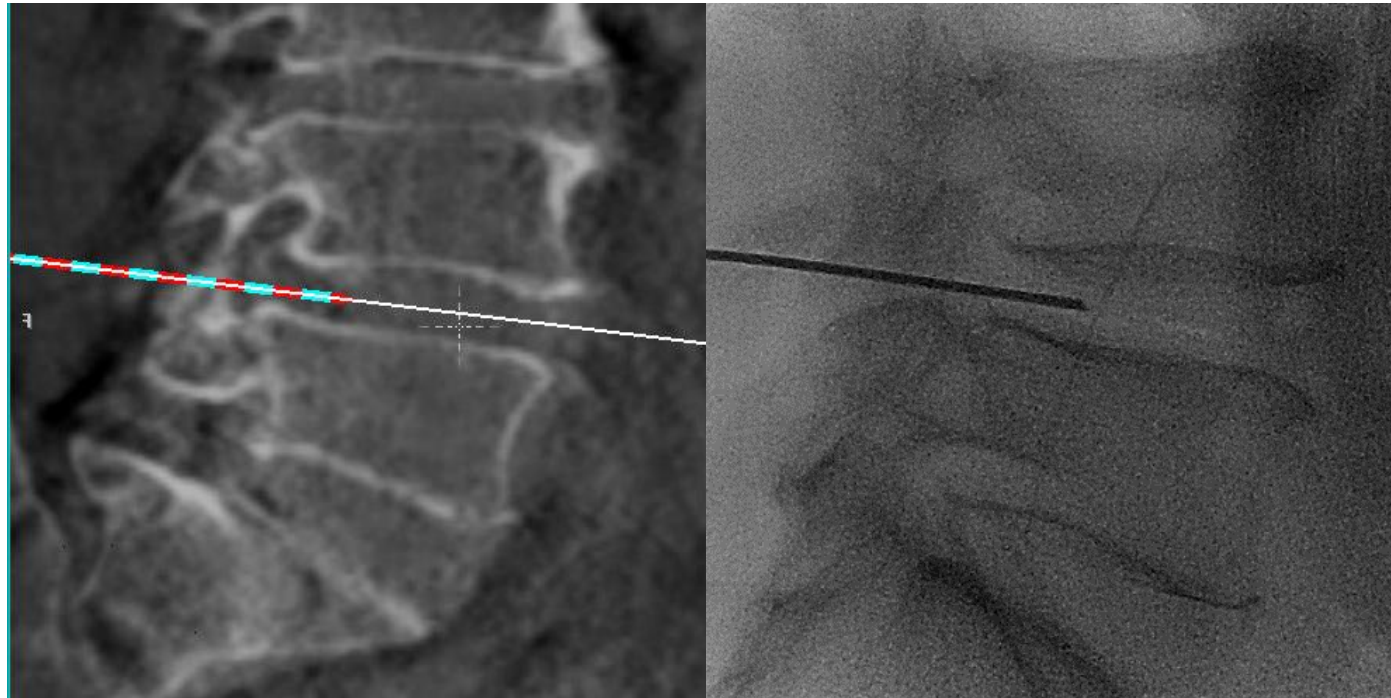
# RISCONTRO DELLA POSIZIONE DELL'AGO IN SIRIO

L3-L4



# RISCONTRO DELLA POSIZIONE DELL'AGO IN SIRIO

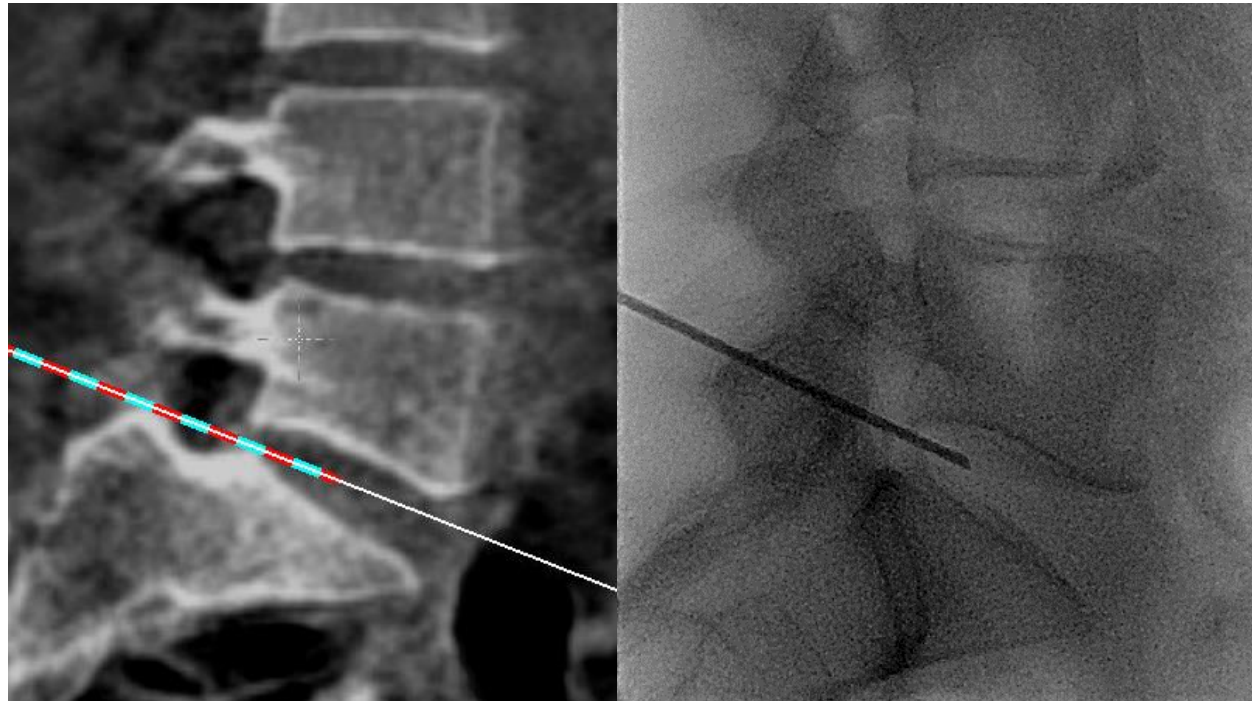
L4-L5





# RISCONTRO DELLA POSIZIONE DELL'AGO IN SIRIO

L5-S1



# STUDIO CLINICO

- N° 12 pazienti trattati con nucleoplastica vertebrale sotto guida fluoroscopica
- N° 12 pazienti trattati con nucleoplastica vertebrale sotto guida fluoroscopica e con SIRIO in modalità parallela
- Confronto della dose radiante assorbita dal paziente e dall'operatore

# DOSE RADIANTE

## EFFETTI STOCASTICI E DETERMINISTICI

### EFFETTI STOCASTICI

Neoplasie ed effetti ereditari che possono comportare lo sviluppo di un tumore negli individui esposti o malattie ereditarie nella loro progenie.



### INDICATORE DI RISCHIO

DAP = Dose Area Product ( $\text{Gycm}^2$ )

Prodotto tra dose assorbita in aria e area del campo radiante. Invariante rispetto alla distanza dalla sorgente

### EFFETTI DETERMINISTICI

Reazioni tissutali avverse, morte o disfunzioni delle cellule conseguenti a esposizione a dosi elevate.

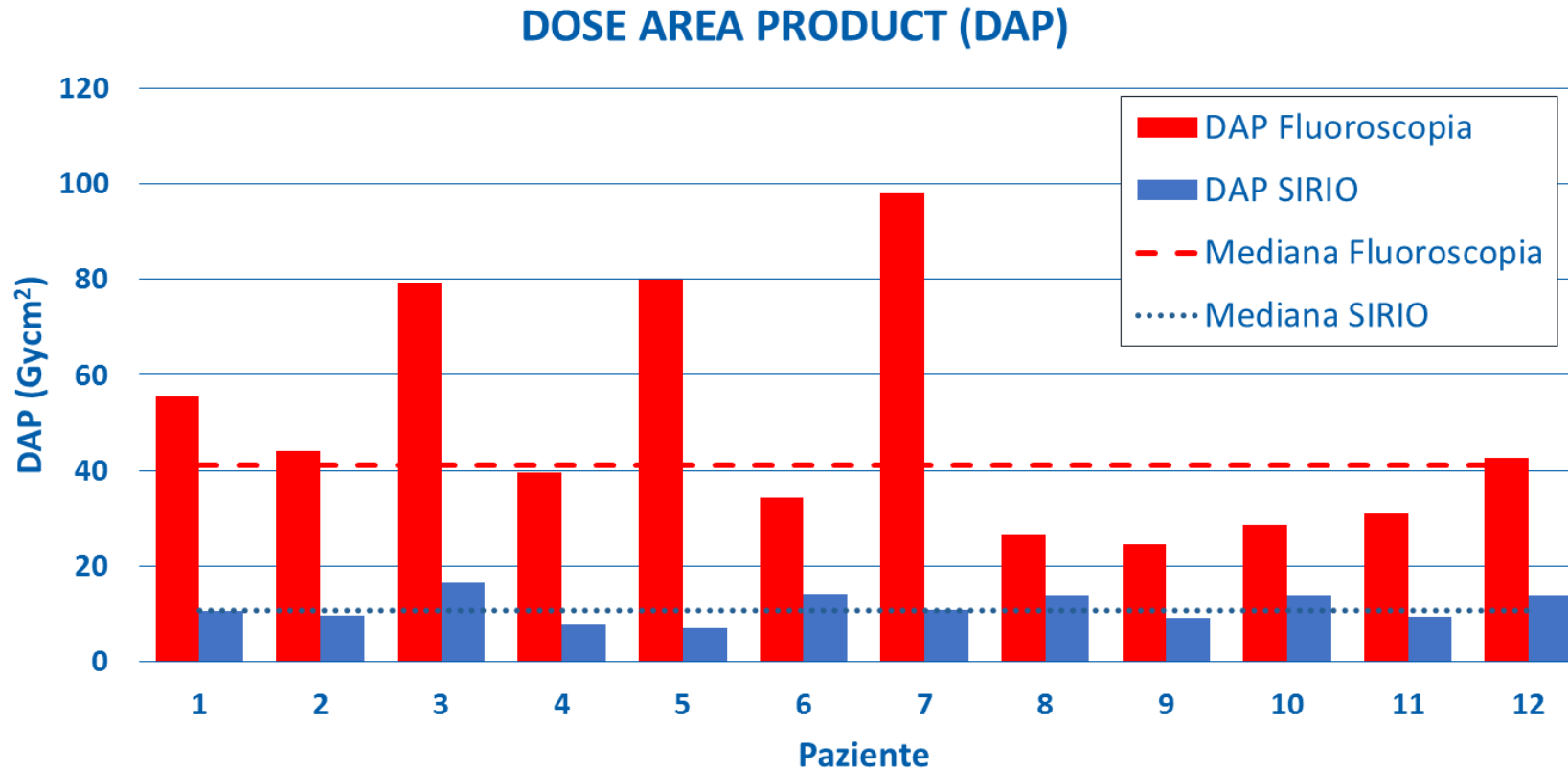


### INDICATORE DI RISCHIO

PSD = Peak Skin Dose (Gy)

Valore massimo di dose assorbita sulla porzione di cute irradiata

# DOSIMETRIA SUL PAZIENTE

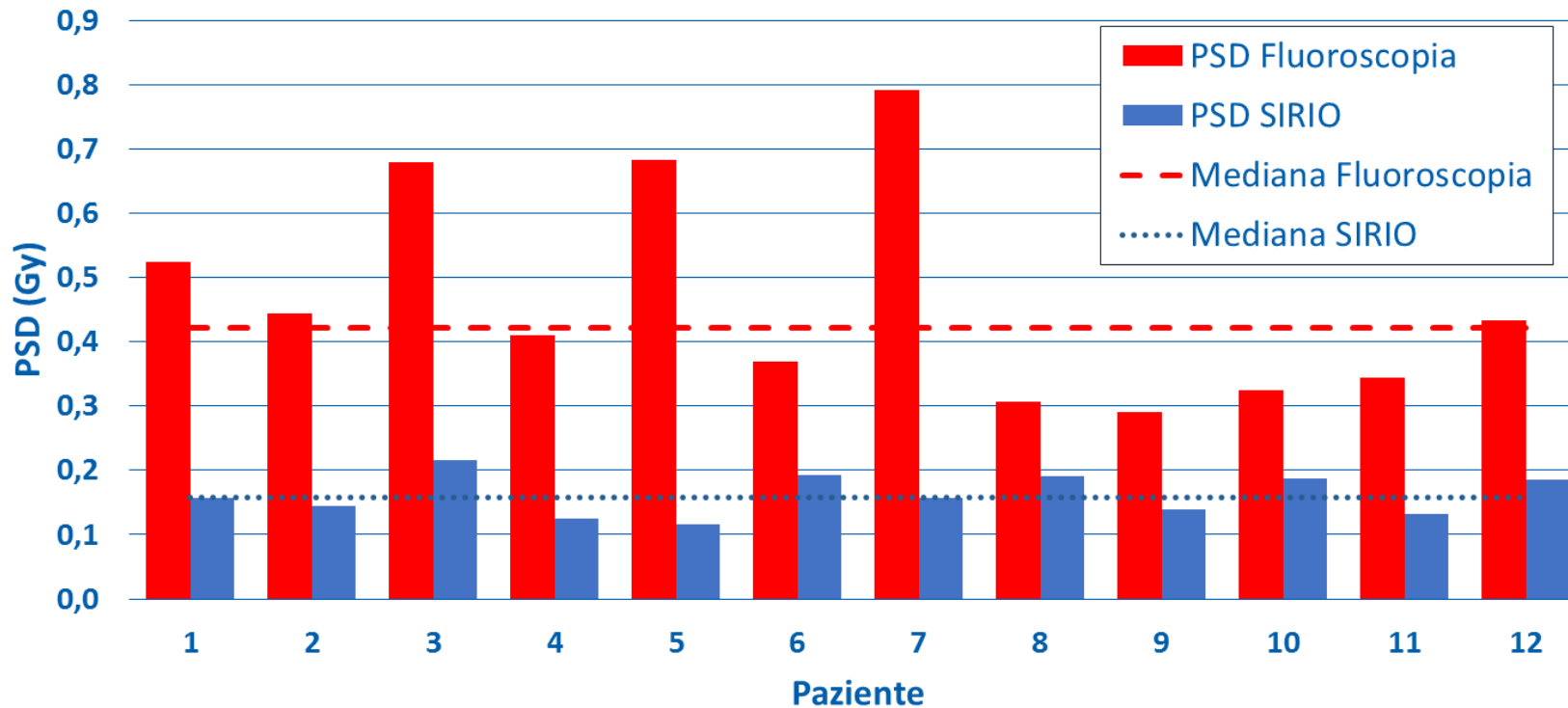


mediana DAP SIRIO (11 Gy·cm<sup>2</sup>) < mediana DAP nucleoplastica con fluoroscopia (41 Gy·cm<sup>2</sup>)

La DAP con SIRIO si riduce del 73% → Riduzione del rischio stocastico

# DOSIMETRIA SUL PAZIENTE

## PEAK SKIN DOSE (PSD)



- Calcolata dalla DAP (\*)
- Errore:  $\pm 50\%$  (\*\*)

Il valore della mediana con la guida fluoroscopica è comunque inferiore al valore minimo (2Gy) per cui si hanno effetti deterministici a breve, medio e lungo termine (\*\*\*)

mediana PSD SIRIO (0,16 Gy) < mediana PSD nucleoplastica con fluoroscopia (0,42 Gy)

**La PSD con SIRIO si riduce del 62% → Riduzione del rischio deterministico**

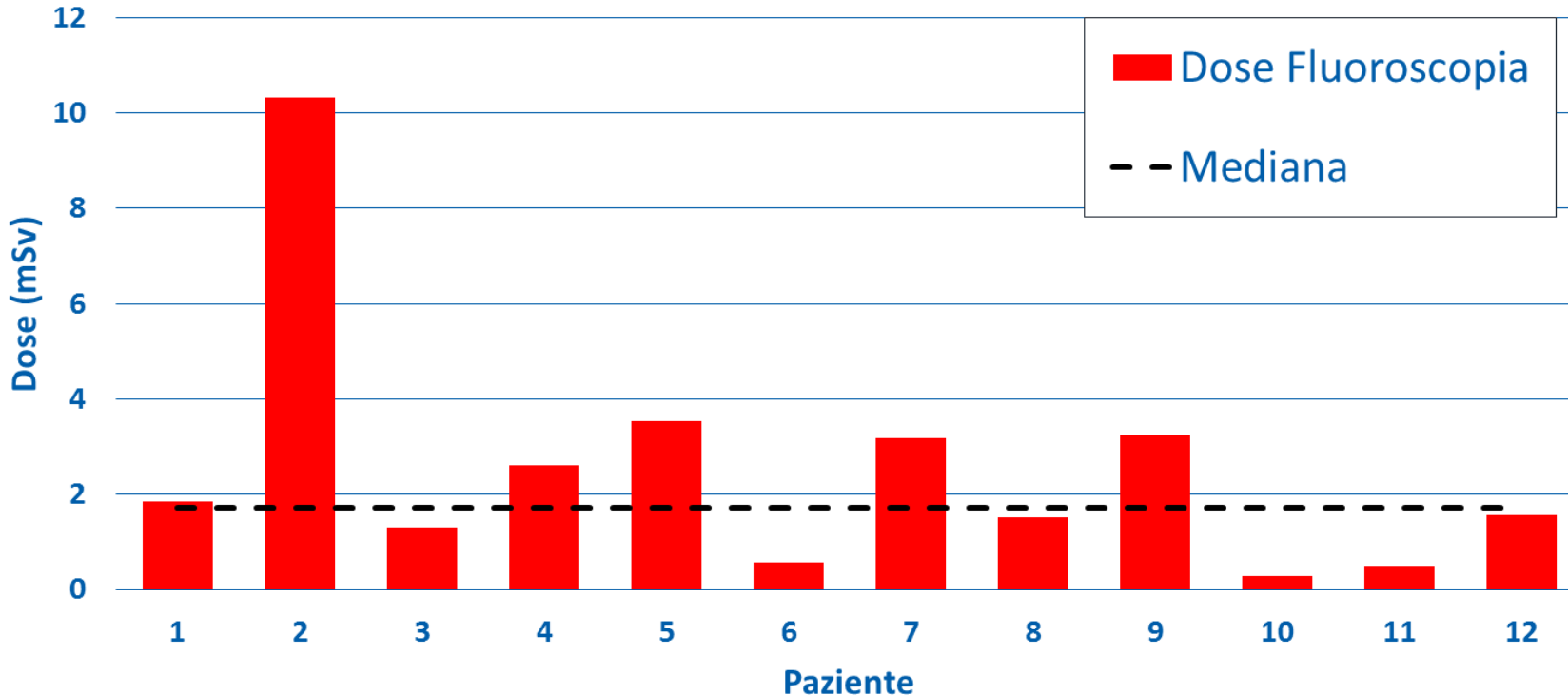
(\*) Kwon D. *et al.* Reference air kerma and kerma-area product as estimators of peak skin dose for fluoroscopically guided interventions, Medical Physics (2011)

(\*\*) Jones A. K. *et al.* How accurately can the peak skin dose in fluoroscopy be determined using indirect dose metrics?, Medical Physics (2014)

(\*\*\*) Balter S. *et al.* Fluoroscopically Guided Interventional Procedures: A Review of Radiation Effects on Patients' Skin and Hair (2010)

# DOSIMETRIA SULL'OPERATORE

## DOSE MAX OPERATORE ALLE MANI



Mediana	Interventi annui	Dose annua
1,69 mSv	~250	423 mSv

**X-RAY RADIATION** 

500 mSv di dose equivalente a mani, avambracci, piedi e caviglie

SIRIO non comporta nessuna esposizione per l'operatore

# CONCLUSIONI

## L'impiego di SIRIO comporta:

- Precisione nel raggiungimento della sede anatomica
- Riduzione del 73% della Dose Area Product (DAP). Riduzione del rischio stocastico per il paziente
- Riduzione del 62% della Peak Skin Dose (PSD). Riduzione del rischio deterministico per il paziente
- Nessuna esposizione alla radiazione ionizzante per l'operatore