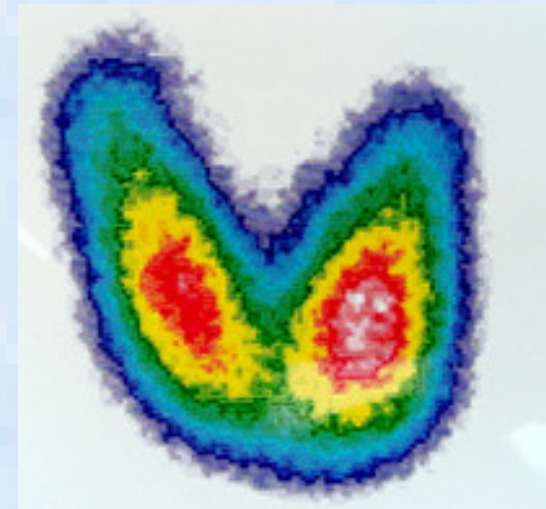


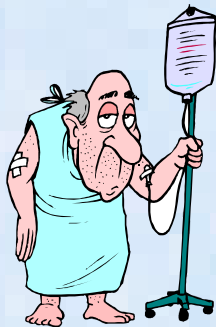
Aspetti pratici in



MEDICINA NUCLEARE

Chi deve essere protetto in Medicina Nucleare?

- Paziente
- Familiari e accompagnatori
- Lavoratori
- Pubblico



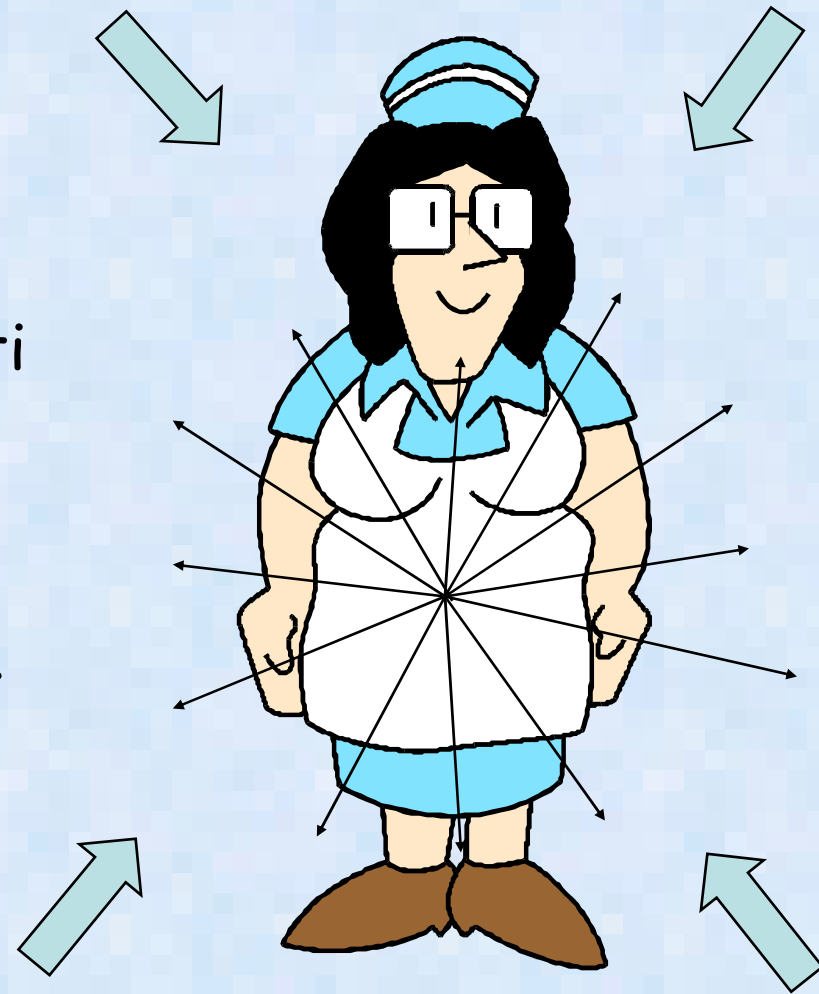
Protezione dell'operatore



Esposizioni in Medicina Nucleare

Interna
Radionuclidi ingeriti / inalati

Esterna
Provette, siringhe, pazienti.



Esposizione dell'operatore

Manipolazione dei pacchi.
Misure dell'attività.
Stoccaggio delle sorgenti.
Trasporti interni.
Preparazione dei radiofarmaci.
Somministrazione.
Esame del paziente.
Degenza/cura del paziente iniettato.
Manipolazione dei rifiuti radioattivi.
Incidenti.



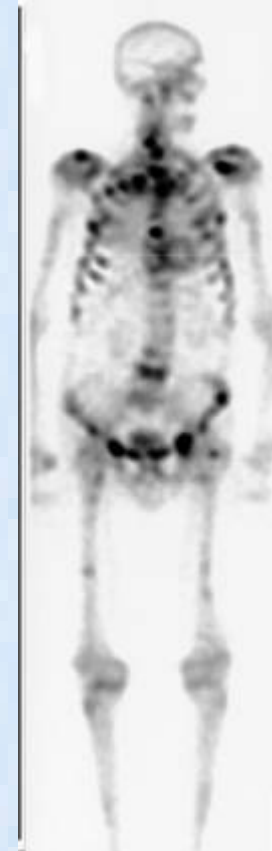
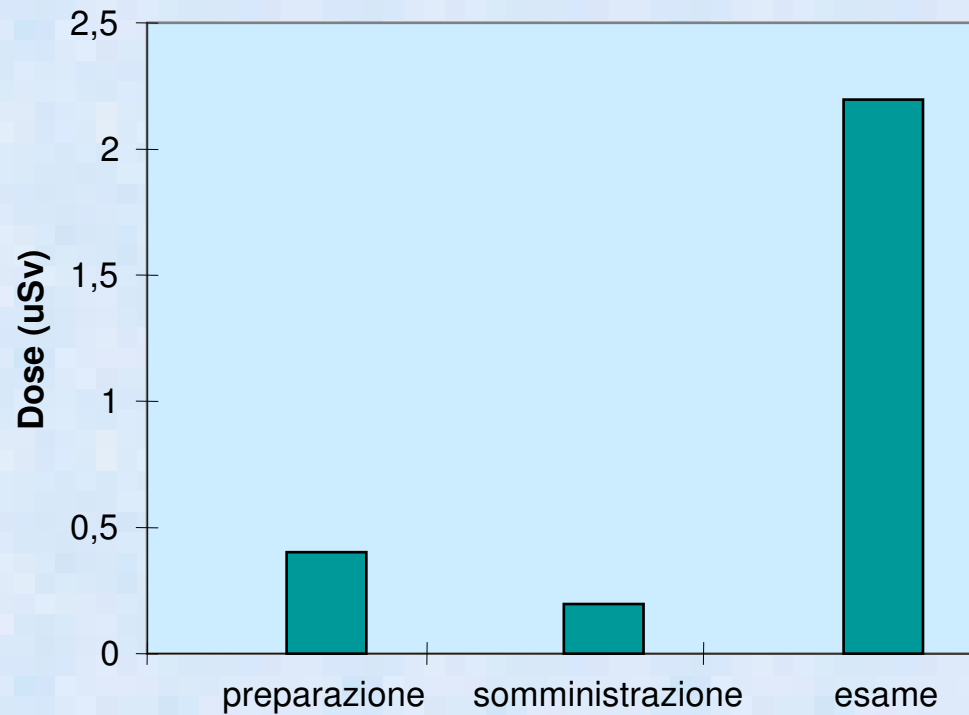
Contaminazione

- Sversamenti
- Somministrazione impropria
- Sperimentazioni con animali
- Chirurgia d'emergenza su pazienti in radioterapia metabolica
- Autopsia su pazienti dopo radioterapia metabolica



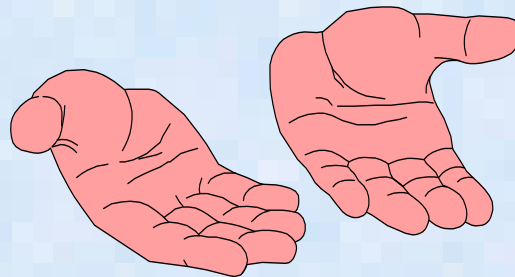
Dose all'operatore

Scintigrafia ossea con 400 MBq, Tc-99m



Contaminazione

L'attività residua sulle mani dopo eluizione, preparazione e somministrazione di radiofarmaci con Tc99m è stata misurata essere 0,02-200 kBq, e risulta una dose cutanea di 0,005 to 50 mSv/h.

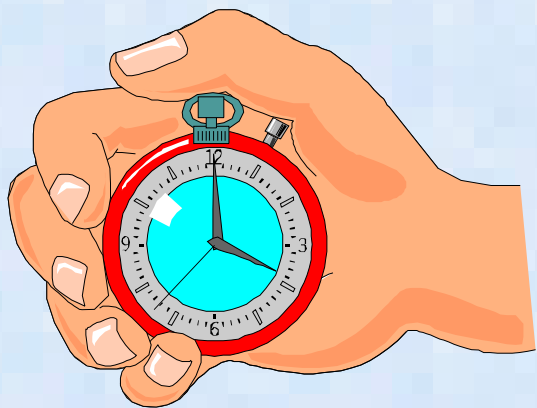


Manipolazione sicura delle sorgenti

- Tempo
- Distanza
- Schermatura

Tempo

la dose è direttamente
proporzionale al tempo



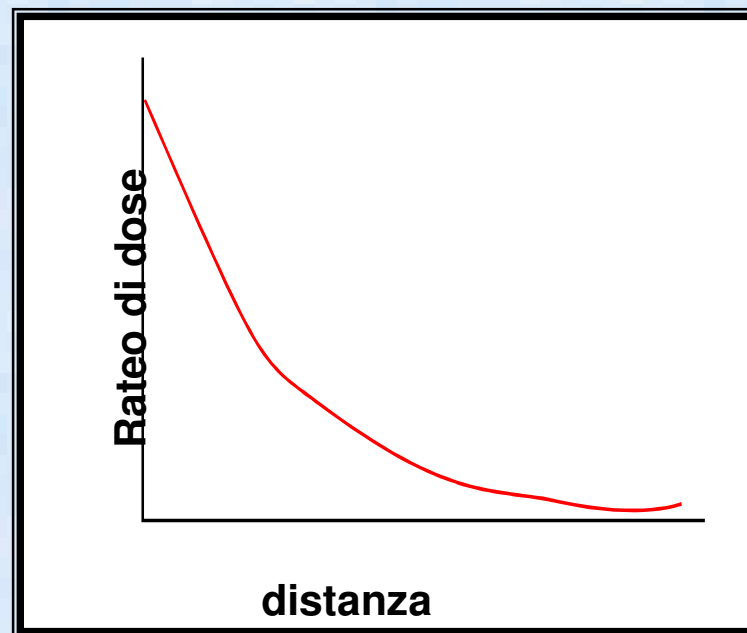
- Ridurre il tempo a contatto con le sorgenti.
- Per procedure nuove: considerare la possibilità di fare un training con sorgenti non radioattive

Distanza

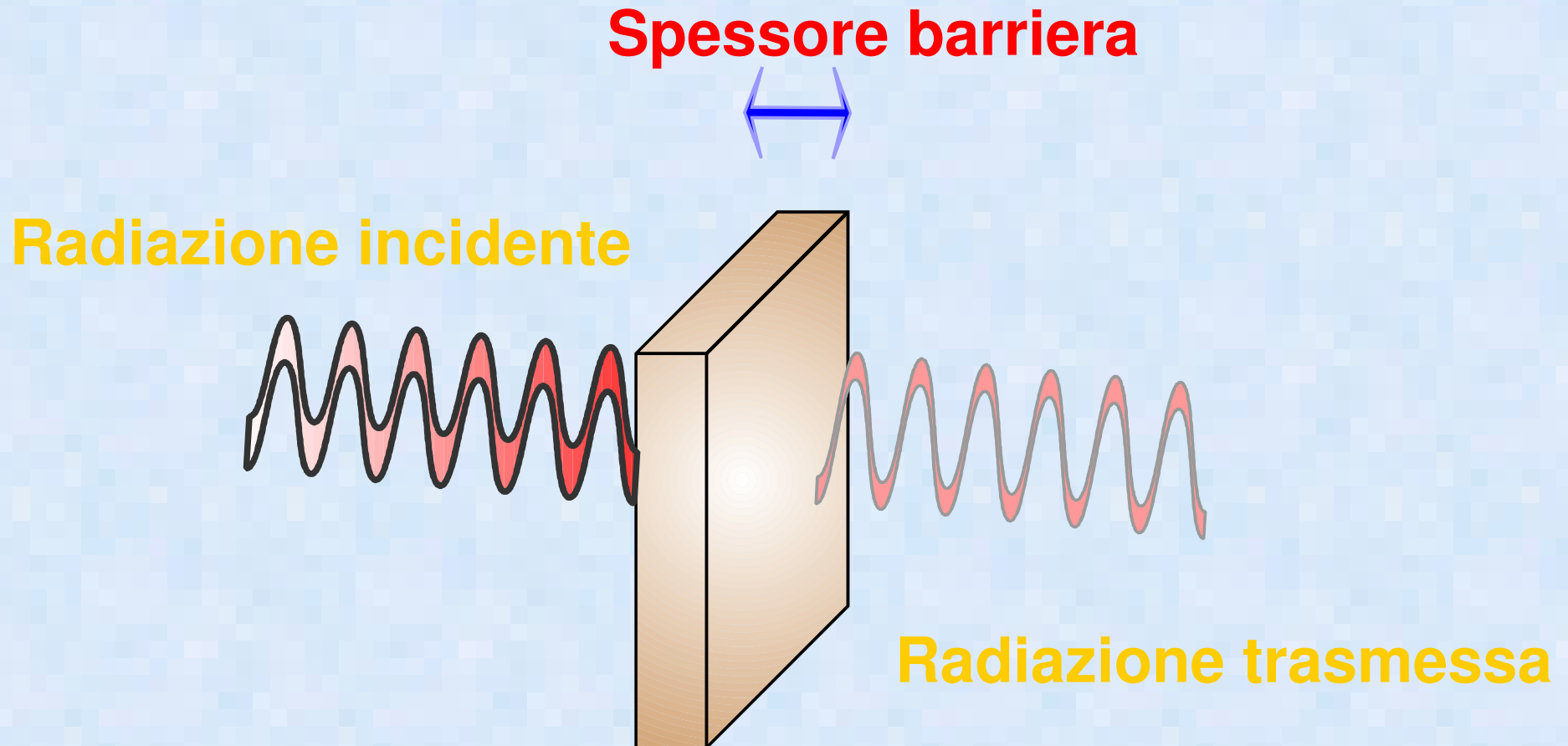
Legge del quadrato della
distanza:

$$\text{Rateo di dose} \propto \frac{1}{(\text{distanza})^2}$$

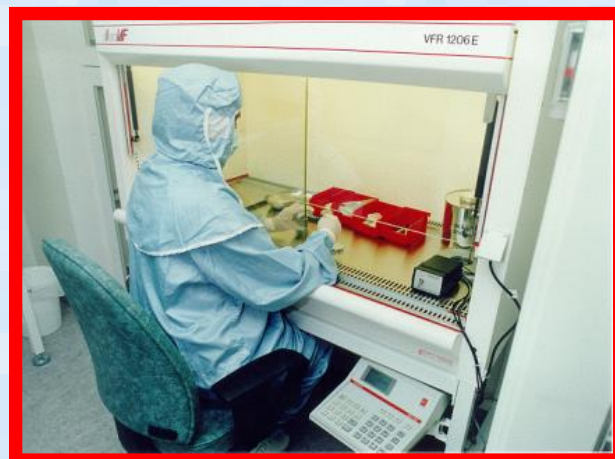
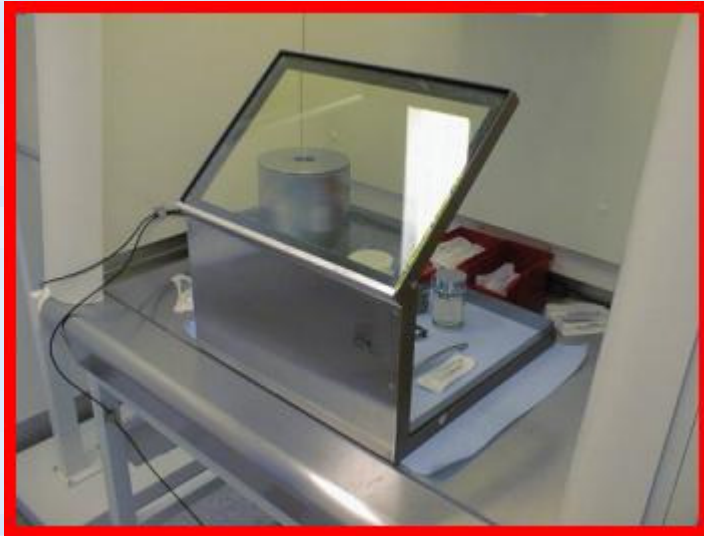
- Pianificare le diagnostiche per permettere di stare lontani dal paziente
- Usare pinzette per la manipolazione dei radiofarmaci



Schermature



Esempi di schermature



Schermatura della siringa

Senza schermatura

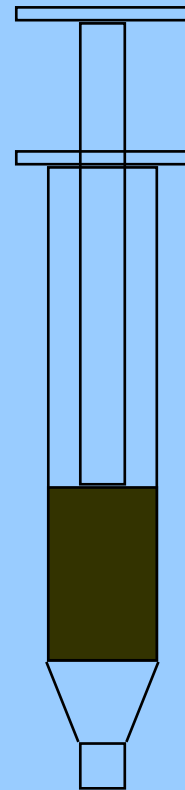
0.4 mSv/h

0.8 mSv/h

4.2 mSv/h

22 mSv/h

8 mSv/h



Con schermatura (2mm W)

0.004 mSv/h

0.01 mSv/h

0.04 mSv/h

0.16 mSv/h

6 mSv/h

**Ca. 100
volte di
meno!**

400 MBq Tc-99m in 1 ml, $E_{\gamma}=140\text{keV}$

Schermatura della siringa

Senza schermatura



Con schermatura

| SHIELDING (mm) | | |
|--|-----|------|
| Betas and electrons (Total absorption) | | |
| Glass | 0.9 | |
| Plastic | 1.7 | |
| Gamma and X rays (half and tenth value thickness) | | |
| | ½ | 1/10 |
| Lead | 6 | 17 |
| Steel | 27 | 64 |

200 MBq F18, $E_{\gamma}=511\text{keV}$

Per ridurre al minimo la eventualità di contaminazione interna

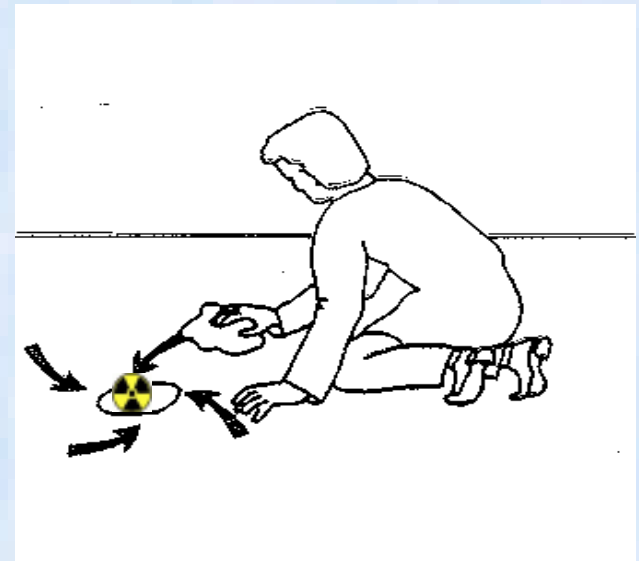


Lavorare in ambienti puliti
Usare sempre i guanti
Non fumare
Non mangiare
Non bere



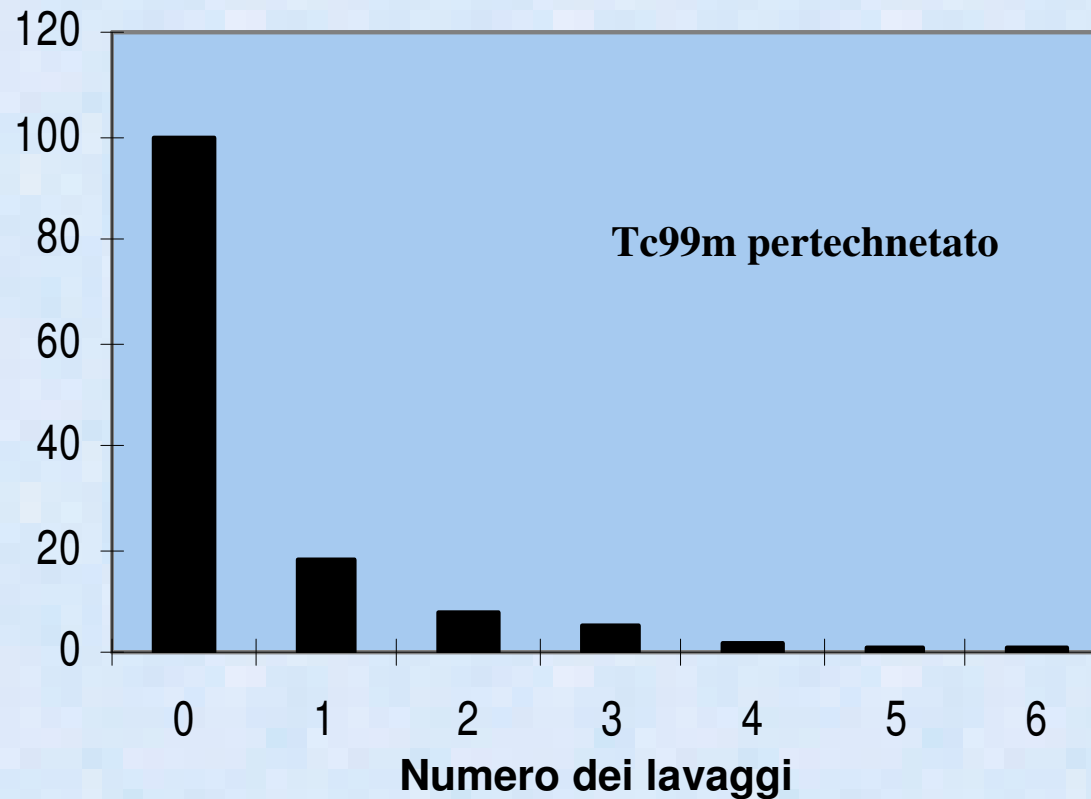
Procedura di decontaminazione

- Usare carta assorbente per svasati umidi e carta umida per svasato secco
- Pulire l'area dal esterno verso l'interno
- Riporre la carta contaminata in contenitori o sacchetti di plastica
- Ripetere la procedura fino a quando il rateo di esposizione è inferiore ai limiti
- Se la decontaminazione non riesce, delimitare l'area (se non è già avvenuto) e sorvegliare fino a decontaminazione riuscita.



Decontaminazione e attività residua

Attività residua (%)



Decontaminazione delle mani

- Lavare immediatamente con acqua tiepida (non bollente!) e sapone.
- Stare particolarmente attenti a pulire anche sotto le unghie.(ev. usare una spazzola, ma attenti a non graffiarsi!)
- Se dopo questo la pelle è ancora contaminata, ripetere la procedura con il decontaminante.



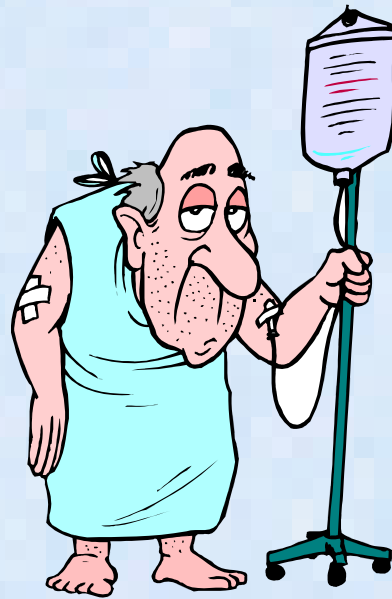
EMERGENCY KIT

Utile nelle situazioni di contaminazione, da tenere pronto all'uso. Può contenere:

- Guanti, sovrascarpe, tute o camici in TNT
- Materiale di decontaminazione delle superfici: carta assorbente, sacchetti di plastica...
- Materiale di decontaminazione per la pelle
- Materiale necessario per delimitare l'area,
- Ev. un misuratore portatile
- Sacchetti, carta, penne, adesivi, nastro adesivo...



Protezione del paziente



I principi della Radioprotezione

- Giustificazione della pratica
- Ottimizzazione della procedura
 - Principio ALARA
 - LDR
- Limitazione di dose