

Radioprotezione

ESPOSIZIONE PROFESSIONALE
(durante e a causa del lavoro)

*Possibili
esposizioni
alle
radiazioni*



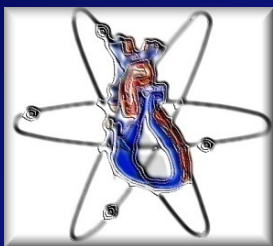
ESPOSIZIONE MEDICA
*(nell'ambito di pratiche
diagnostiche o terapeutiche)*

ESPOSIZIONE DEL PUBBLICO
*(radiazione ambientale, rilasci radioattivi,
situazioni accidentali, ricerca scientifica)*



RADIOPROTEZIONE DELLA POPOLAZIONE

***(esposizione del pubblico e
radioprotezione dell'ambiente)***



La "radioecologia"



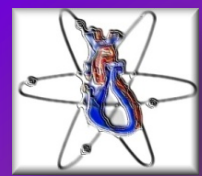
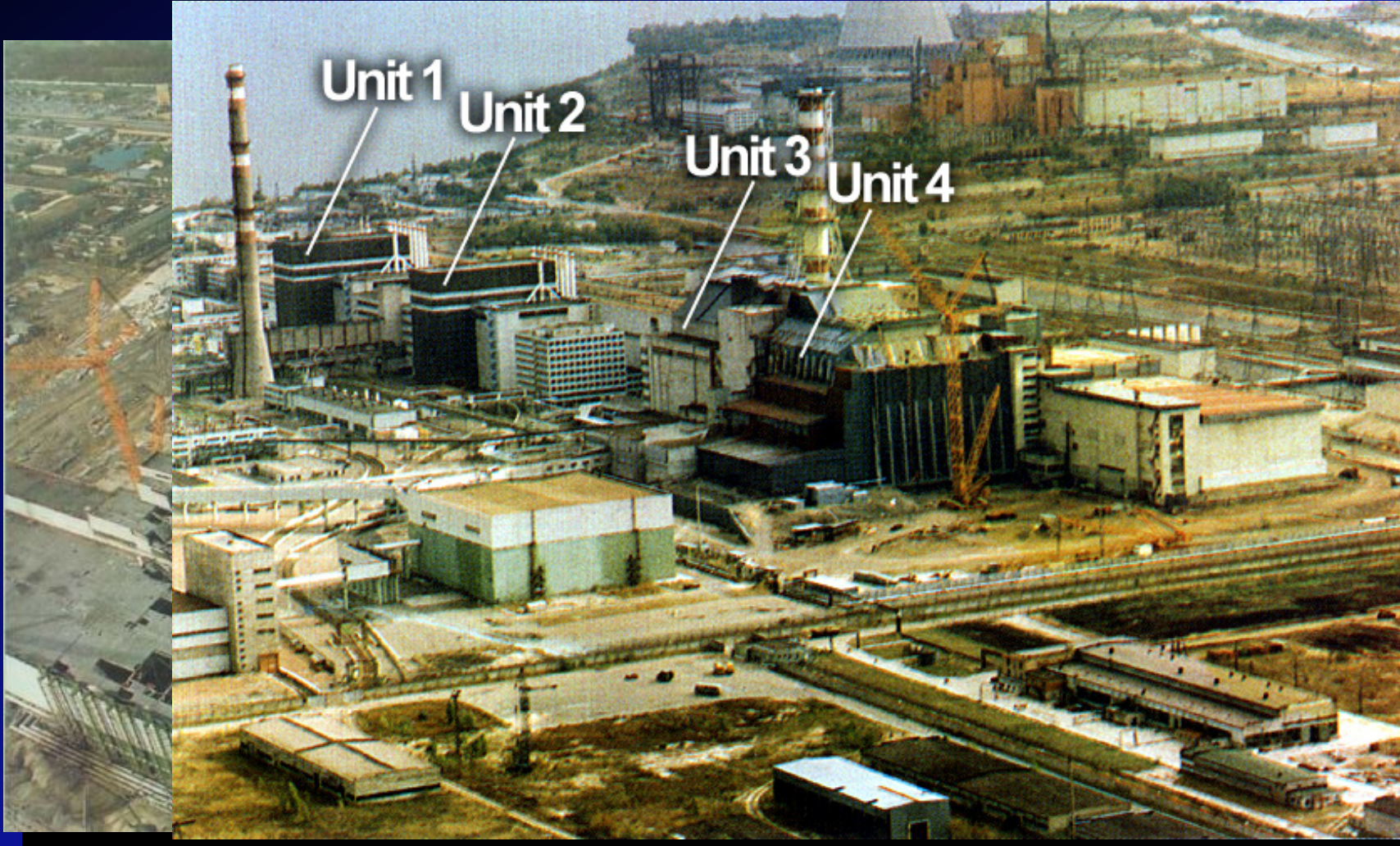
La Radioecologia

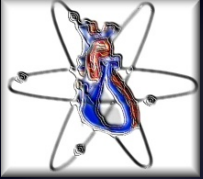
- Servono **modelli ambientali** per descrivere il trasporto di materiale radioattivo (diluizione e diffusione).
- Le discipline coinvolte sono:
 - **Metereologia**
 - **Idrologia**
 - **Geologia**
- Modelli a compartimenti per rappresentare le metrici ambientali (piante, animali, suolo, ecc...).

L'esperienza di Chernobyl



L'esperienza di Chernobyl

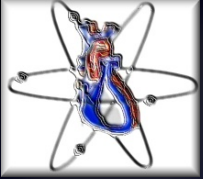




L'esperienza di Chernobyl

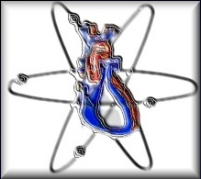
- *L'incidente:*

- *aumento di potenza del reattore non controllato;*
- *interruzione del sistema di raffreddamento;*
- *formazione di vapore di idrogeno ed aumento della temperatura;*
- *esplosione ed incendio.*



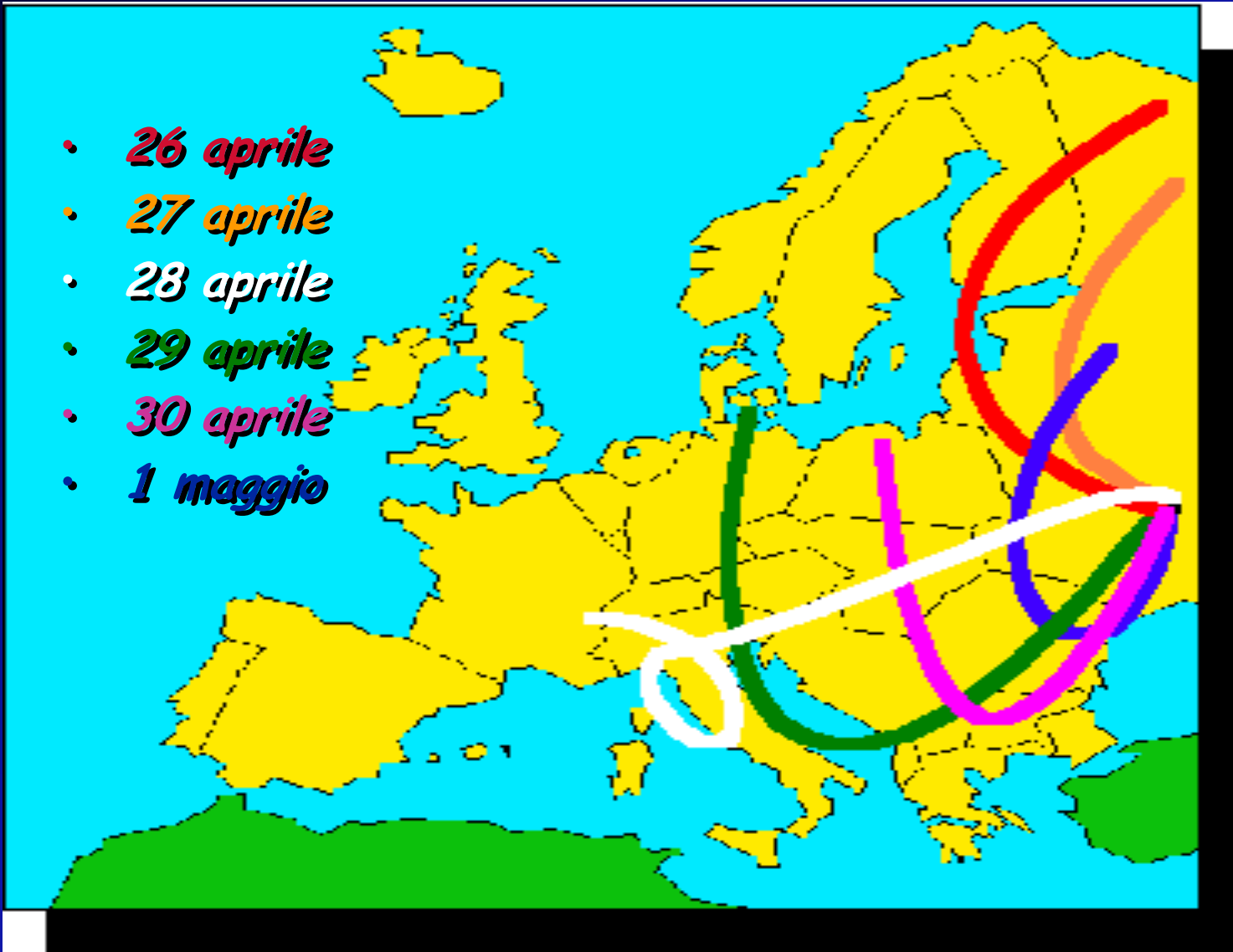
L'esperienza di Chernobyl

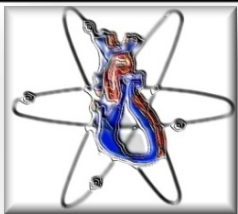
- *I rilasci radioattivi:*
 - *Le traiettorie delle emissioni sono state condizionate principalmente dalle condizioni meteorologiche.*
 - *Le precipitazioni atmosferiche hanno determinato valori al suolo dipendenti dalla intensità della pioggia.*



L'esperienza di Chernobyl

- *26 aprile*
- *27 aprile*
- *28 aprile*
- *29 aprile*
- *30 aprile*
- *1 maggio*

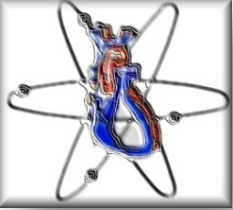




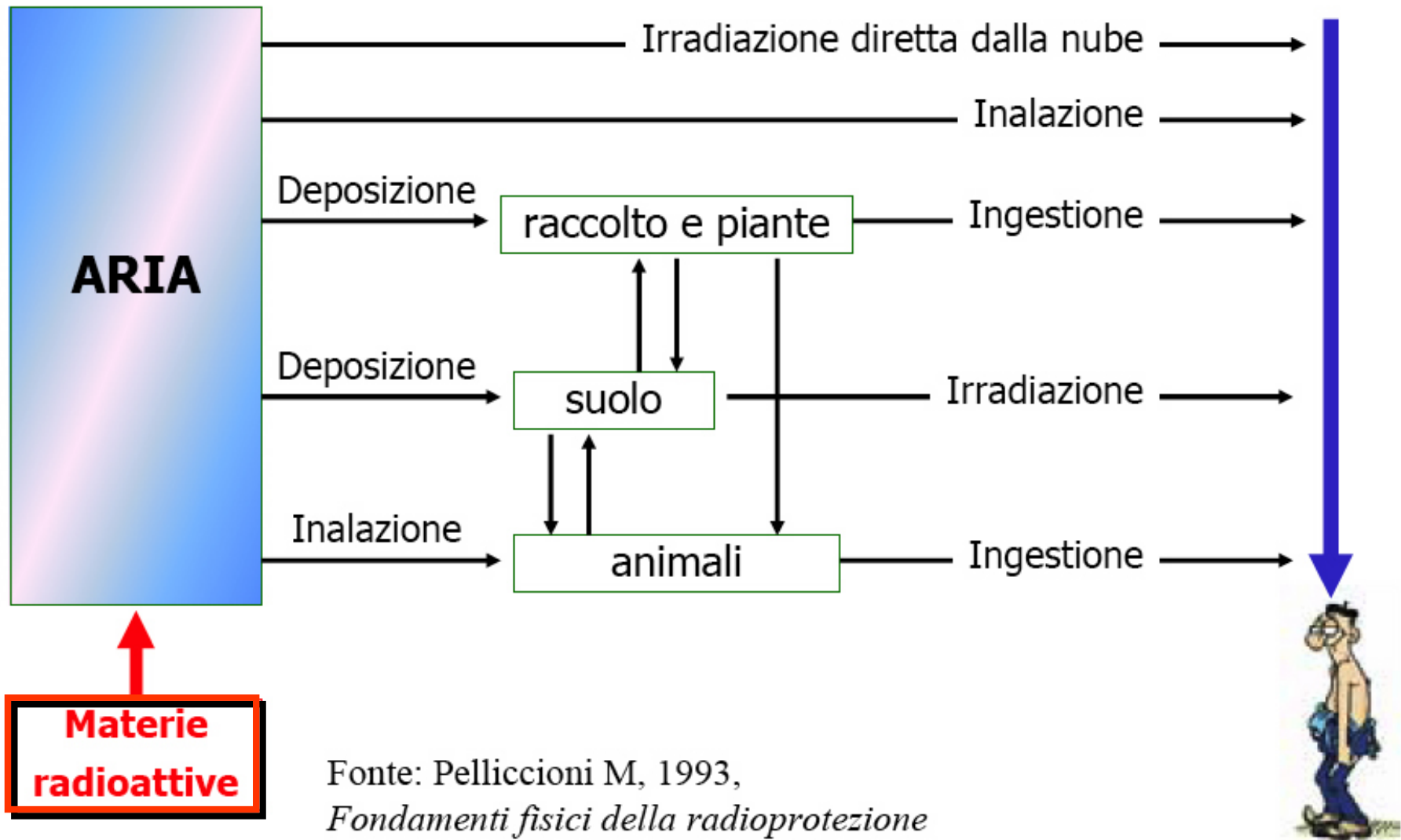
radioecologia

Rilascio gassoso, l'esposizione dell'uomo deriva da:

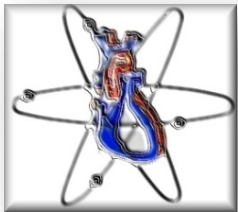
- Irradiazione diretta da nube radioattiva
- Inalazione diretta di radioattività
- Inalazione di materiale risospeso
- irradiazione esterna da radioattività depositata al suolo, ecc.
- Ingestione attraverso le catene alimentari



radioecologia rilascio gassoso

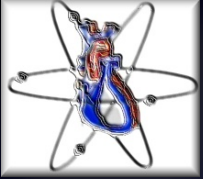


Fonte: Pelliccioni M, 1993,
Fondamenti fisici della radioprotezione



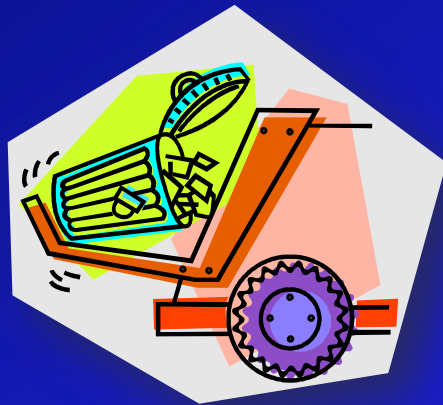
radioecologia

- **Rilascio in corpi idrici**, per l'uomo l'esposizione deriva da:
 - Irradiazione diretta dall'acqua
 - Ingestione di acqua contaminata
 - Inalazione di materiale risospeso dal corpo idrico
 - Irradiazione esterna da radioattività depositata al suolo, ecc.
 - Ingestione attraverso le catene alimentari



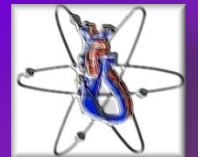
Quadro normativo e campo di applicazione per l'eliminazione di rifiuti solidi o liquidi

- *D.Lgs. 230/95 e s.m.i.*
- *D.Lgs. 241/00*
- *Gestione dei rifiuti derivanti da pratiche sanitarie con impiego di sostanze radioattive in forma sigillata o non sigillata a scopo diagnostico e terapeutico.*








Il D.L. n° 241 del 26/03/2000...

- ...affronta **indirettamente** il problema dei rifiuti in **Medicina Nucleare**.
- Si considera che il contenuto di rischio e l'impatto ambientale dei **pazienti** sottoposti ad esami di **diagnostica / terapia ambulatoriale** con radiofarmaci siano trascurabili in relazione al **criterio di non rilevanza radiologica**.
- Pertanto l'immissione in ambienti degli escreti risulta **esente** da **provvedimento** autorizzativo.



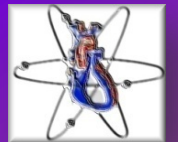
Tipo di trattamento ed entità di radio-esposizione per il personale e la popolazione

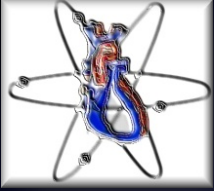
Tipo di trattamento	Emissione di fotoni γ ad alta energia	Attività somministrate	Ritenzione di attività	Grado di "pericolosità" per operatori e popolazione
Radioiodoterapia per IPERTIROIDISMO	SI	↑	↑↑↑	
Radioiodoterapia per ABLAZIONE K TIR	SI	↑↑	↑ - ↑↑	
Radioiodoterapia per MTS da K TIR	SI	↑↑↑	↑↑↑	
RIT con MoAbs-Iodio-131	SI	↑↑	↑ - ↑↑	
Terapia recettoriale ⁹⁰Y-DOTATOC nei NET	NO	↑↑	↑ - ↑↑	

Terapia in Degenza Protetta: le cose cambiano!

Rifiuti solidi e liquidi con $T_{\frac{1}{2}} \geq 75gg$

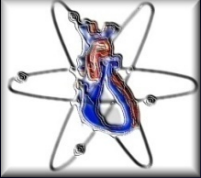
- **Confezionamento** secondo le modalità previste per il **trasporto** di sostanze radioattive ed il successivo **conferimento a terzi** in possesso di autorizzazioni (D.Lgs. 241/00, Art.31,33).
- Possibilità di garantirne la **permanenza per tempi idonei** nel deposito rifiuti radioattivi fino al raggiungimento delle **condizioni necessarie** allo **smaltimento**.
- Un esempio è rappresentato dai **generatori Mo/Tc** per i quali è previsto, dopo stoccaggio, il ritiro da parte del fornitore o della ditta autorizzata.





Smaltimento delle sorgenti radioattive "sigillate" in disuso

- *Sorgenti terapeutiche da impianto, endocavitare, teleterapiche, sorgenti di taratura o per controlli di qualità (^{192}Ir , ^{125}I , ^{32}P , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{137}Cs), generalmente soggette a periodica sostituzione.*
- *Allontanate mediante il conferimento a soggetti in possesso di autorizzazione.*
- *Idonea registrazione e gestione di tale tipologia di sorgente per tracciabilità.*



Ricordate?

- (a) *Esposizione di pazienti nell'ambito della rispettiva **diagnosi o trattamento** medico;*
- (b) *esposizione di persone nell'ambito della **sorveglianza sanitaria professionale**;*
- (c) *esposizione di persone nell'ambito di programmi di **screening sanitario**;*
- (d) *esposizione di persone sane o di pazienti che partecipano **volontariamente a programmi di ricerca** medica o biomedica, diagnostica o terapeutica;*
- (e) *esposizione di persone nell'ambito di **procedure medico-legali**;*
- (f) *esposizione di persone che **coscientemente e volontariamente**, al di fuori della loro occupazione, assistono e confortano persone sottoposte ad esposizioni mediche.*



Norme sulla assistenza volontaria al soggetto sottoposto a procedure diagnostico/terapeutiche medico nucleari

- *Nell'Allegato I del D.L.187/00 sono riportate le procedure di **giustificazione** e relativi **vincoli di dose** ed **ottimizzazione** per coloro che assistono e confortano persone sottoposte ad esposizioni mediche.*
- *Anche a questi soggetti, che **volontariamente** assistono il paziente, devono essere fornite **informazioni** sui **rischi** (di natura deterministica e stocastica) dell'esposizione a radiazioni ionizzanti.*
- *Devono, inoltre, essere attuate **istruzioni** e **norme di comportamento** atte ad evitare il superamento dei vincoli di dose indicati al n°3 (All.I - parte I) pari a **3 mSv** (se < 60 anni) ed a **10 mSv** (se > 60 anni).*



PET: RP della popolazione

Se si considera di utilizzare un limite cautelativo di 0.3 mSv/y per la popolazione, un paziente che ha subito un'indagine PET non comporta per familiari o altri membri del pubblico una dose superiore a quella indicata.

Non è necessario imporre restrizioni comportamentali a un paziente dopo l'esecuzione di un'indagine PET.

E' necessario che il paziente rimanga isolato (donne in gravidanza e bambini) nella fase di attesa tra il momento della somministrazione e della acquisizione dell'esame PET.