Radioisotopi per la Medicina

Adriano Duatti

Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche

Stituto Nazionale di Fisica Nucleare (LNL-INFN)

Università di Ferrara, 44121 Ferrara, Italy

Il nucleo atomico





Radioattività

Decadimento γ



Radioattività



protone neutrone

Annichilazione Materia-Antimateria





DAL FENOTIPO AL CHEMOTIPO



MICROSCOPIA OTTICA AD ALTA RISOLUZIONE DI CELLULE ISOLATE



Recettori











4D Misura In vivo della Densità dei Recettori Dopaminergici (D2) nel Sistema Nervoso Centrale





CARDIOTOMOGRAFIA 4D





TOMOGRAFIA CEREBRALE 4D







RADIOLOGIA vs IMAGING MOLECOLARE



Immagine Anatomica

Immagine Funzionale

Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT)













e+



TOMOGRAFI IBRIDI



DIAGNOSTICA CON I RADIOFARMACI



CARDIOTOMOGRAFIA NUCLEARE



CARDIAC TOMOGRAPHY









Distribuzione del ⁸²Rb⁺ nel Miocardio





TOMOGRAFIA CEREBRALE IBRIDA (PET/CT)



Nuclear Reactor



Ciclotrone



Forza di Lorentz





La facility SPES



Technetium-99m




Il Generatore di Mo-99/Tc-99m



L'Anione Pertechnetato



[^{99m}TcO₄]⁻

Imaging della Tiroide con Tc-99m





Decadimento del Fluoro-18



Produzione del Fluoro-18



Sezione d'urto

 $(1 \text{ barn} = 1 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^{2})$





Produzione di [¹⁸F]-FDG



Target Liquidi







[¹⁸O]OH₂

[¹⁸F]Fluoruro



2-[¹⁸F]Fluoro-desossiglucosio ([¹⁸F]-FDG)



Produzione di [¹⁸F]-FDG





CELLA CALDA









2-[¹⁸F]Fluoro-desossiglucosio ([¹⁸F]-FDG)





2-[¹⁸F]Fluoro-2-desossiglucosio [¹⁸F-FDG]



F-18-FDG









TERAPIA CON RADIONUCLIDI



[¹³¹]]oduro





Copper-64

Cyclotron Production = ${}^{64}Ni(p,n){}^{64}Cu$ **Modes of decay** = β^+ (17%), β^- (39%), e⁻ (Auger) **t**_{1/2} = 12.701 h



Rame-64

Production = ${}^{64}Ni(p,n){}^{64}Cu$ **Modes of decay** = β^+ (17%), β^- (39%), $t_{1/2}$ = 12.701 h





Cu-64







BERSAGLI





Cu-64





Le Molteplici Funzioni Biologiche del Rame





Imaging delle Neoplasie Cerebrali con Cu-64



Imaging delle Neoplasie Cerebrali con Cu-64



Bladder Cancer



⁶⁴Cu²⁺ in prostate cancer





⁶⁴Cu²⁺





Therapy of Glioma with Cu-64 Dichloride



Therapy of Glioma with Cu-64 Dichloride



Small-Animal Scanners





Resolution: 0.35 mm




Imaging della Tiroide





Small-Animal Scanners







Small-Animal Scanners





Small Animal Scanners



SPIN 1/2





SPIN 1/2



MAGNETIZZAZIONE



Microscopic

Macroscopic

NMR



Gd-MRI vs. ¹⁸F-FDG-PET



¹⁹F-MRI/¹⁸F-PET





GRAZIE