

# Tecnica Ospedaliera

www.tecnicaospedaliera.it



Con il patrocinio della fiera

 EXPOSANITÀ

 AIIC  
associazione  
italiana  
ingegneri clinici

SANITÀ DIGITALE **INTERNET OF THINGS.**  
UNA RIVOLUZIONE PER LA SANITÀ

SICUREZZA **RMN**, RISCHI LEGATI  
AI CAMPI MAGNETICI

MODELLI ORGANIZZATIVI  
DIREZIONE SANITARIA AZIENDALE 3.0

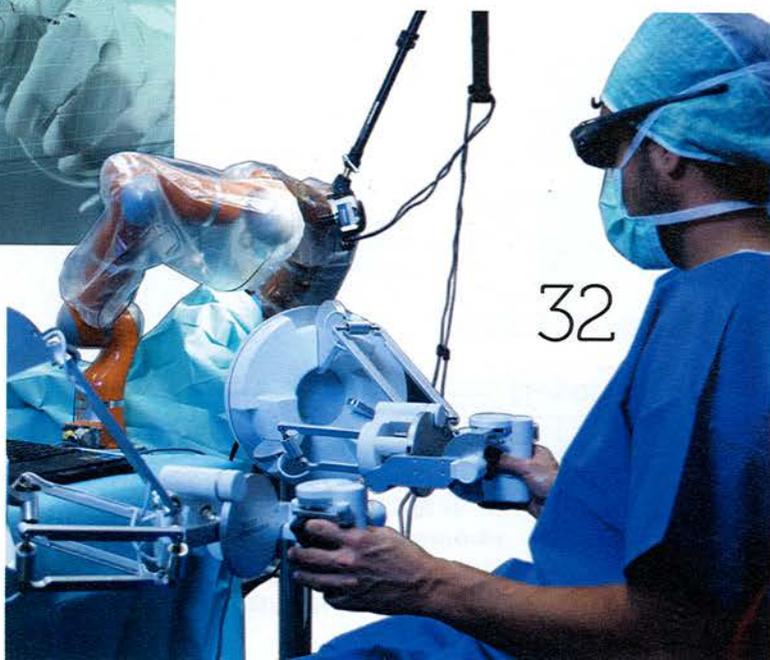
DISPOSITIVI MEDICI **RECEPIMENTO**  
DELLA DIRETTIVA 2013/59 EURATOM



- 5 AGENDA**  
 a cura di Roberta Grisotti
- 6 NOTIZIARIO AIIC**  
 Associazione Italiana Ingegneri Clinici
- 8 SANITÀ DIGITALE**  
**Connected care, l'Italia è pronta**  
 di Roberto Carminati
- 12 Internet of Things,  
 una rivoluzione per la sanità**  
 di Lorenzo Di Palma
- 16 Innovazione in sanità.  
 Con i big data si può**  
 di Lorenzo Dardano
- 20 Se digitalizzazione  
 fa rima con formazione**  
 di Roberto Carminati
- 24 SISTEMI SANITARI**  
**Un Ssn sempre  
 più socio-sanitario**  
 di Pierluigi Altea
- 26 PROGETTAZIONE**  
**San Martino, Genova.  
 Nuovi Laboratori centralizzati  
 e Blocco Operatorio**  
 di Giuseppe La Franca

- 32 INNOVAZIONE  
 & TECNOLOGIE**  
**Epilessia e chirurgia. I risultati  
 del progetto europeo Active**  
 di Stefania Somaré
- 36 Dieci anni di chirurgia  
 robotica allo IEO di Milano**  
 di Lorenzo Di Palma
- 38 Per una produzione  
 scientifica sostenibile**  
 di Roberto Carminati
- 40 DIAGNOSTICA**  
**PET/CT con Gallio 68.  
 Migliore qualità della diagnosi**  
 di Armando Ferraioli
- 44 LABORATORIO**  
**Tumori e medicina  
 personalizzata. Un nuovo test  
 disponibile per i pazienti italiani**  
 di Stefania Somaré
- 46 SICUREZZA**  
**Sicurezza in RM. Rischi legati  
 ai campi magnetici**  
 di Armando Ferraioli
- 50 MODELLI ORGANIZZATIVI**  
**Cresce l'efficienza,  
 aumenta l'attrattiva**  
 di Roberto Carminati
- 54 Per una sanità più democratica**  
 di Roberto Carminati
- 56 Le sfide e il cambiamento.  
 Direzione Sanitaria Aziendale 3.0**  
 di Lorenzo Di Palma
- 60 Ricerca clinica in corsia.  
 Più sicura se c'è un CRC**  
 di Stefania Somaré

12



32

**FORMAZIONE****62 ECM. Quanti medici sono in regola?**

di Stefania Somaré

**DISPOSITIVI MEDICI****64 Recepimento della direttiva 2013/59 Euratom. Un'occasione da non perdere**

di Stefania Somaré

**68 La micrologistica in sala operatoria**

di Pierluigi Altea

**CASE HISTORY****72 Un sistema informativo per le emergenze cardiologiche****74 Scaffold in magnesio. Al cuore dell'innovazione**

di Roberto Carminati

**76 Dispositivi medici innovativi e processi. I due volti della sicurezza**

di Pierluigi Altea

**APP SANITÀ****78 a cura di Stefania Somaré****VETRINA****80 a cura di Andrea Silva**

TECNOLOGIE E MANAGEMENT PER LA SANITÀ

# Tecnica Ospedaliera

Anno XLV - Numero 1 - gennaio 2017

**Casa Editrice/Publishing House:**© Tecniche Nuove Spa  
via Eritrea, 21 - 20157 Milano - Italia  
telefono 02390901 - 023320391 - fax 023551472**Direttore Responsabile/Publisher:**

Ivo Alfonso Nardella

**Direttore Editoriale/Editor in chief:**

Paolo Pegoraro

**Comitato Scientifico/Scientific Comitee:**

Stefano Capolongo, Marco Di Muzio, Danilo Gennari, Giuseppe La Franca, Adriano Lagostena, Lorenzo Leogrande, Luigi Lucente, Luigi O. Molendini, Luciano Villa

**Referee:**

Stefano Capolongo, Danilo Gennari, Luigi O. Molendini, Luciano Villa

**Redazione/Editorial Staff:**Cristina Suzzani - tel. 0239090318 - fax 0239090332  
e-mail: cristina.suzzani@tecnicheNuove.com**Hanno collaborato a questo numero/Contributors to this issue:**

A.I.C. P. Altea, R. Carminati, L. Dardano, L. Di Palma, A. Ferraioli, R. Grisotti, G. La Franca, A. Silva, S. Somaré

**Direttore Generale/General Manager:**

Ivo Alfonso Nardella

**Direttore commerciale/Sales manager:**

Cesare Gnocchi - cesare.gnocchi@tecnicheNuove.com

**Direttore Marketing/Marketing Director:**Paolo Sciacca - tel. 0239090390  
paolo.sciacca@tecnicheNuove.com**Coordinamento stampa e pubblicità/****Printing and advertising coordination:**

Fabrizio Lubner (resp.)/Sara Andrezza (tel. 0239090295) - sara.andrezza@tecnicheNuove.com

**Grafica, disegni ed impaginazione/Graphics, drawings and layout:**

Grafica Quadrifoglio S.r.l. - Milano

**Abbonamenti/Subscriptions:**Valentina Fasolin e-mail: valentina.fasolin@tecnicheNuove.com  
Alessandra Caltagirone e-mail: alessandra.caltagirone@tecnicheNuove.com  
Sara Checchia e-mail: sara.checchia@tecnicheNuove.com  
Domenica Sanrocco e-mail: domenica.sanrocco@tecnicheNuove.com  
Tel 0239090261 - Fax 0239090335 abbonamenti@tecnicheNuove.com**Abbonamenti/Subscriptions:**

Tariffe per l'Italia: cartaceo annuale € 60,00; cartaceo biennale € 110,00; digitale annuale € 45,00; Tariffe per l'Estero: digitale annuale € 45,00. Per abbonarsi a Tecnica Ospedaliera è sufficiente versare l'importo sul conto corrente postale n. 394270 oppure a mezzo vaglia o assegno bancario intestati a Tecniche Nuove Spa - Via Eritrea 21 - 20157 Milano. Gli abbonamenti decorrono dal mese successivo al ricevimento del pagamento. Costo copia singola € 2,70 (presso l'editore, fiere e manifestazioni) Copia arretrata (se disponibile) € 5,50 + spese di spedizione.

**Ufficio commerciale-vendita spazi pubblicitari/Commercial department - sales of advertising spaces:**Milano - Via Eritrea, 21  
Tel. 0239090283-39090272 - Fax 0239090411**Uffici regionali/Regional offices:**Bologna - Via di Coricella, 181/3  
Tel. 051325511 - Tel. 051324647  
Vicenza - Contrà S. Caterina, 29  
Tel. 0444540233 - Fax 0444540270  
E-mail: commerc@tecnicheNuove.com  
Internet: http://www.tecnicheNuove.com**Stampa/Printing:** New Press - via De Gasperi, 4 - Cermenate (CO)**Dichiarazione dell'Editore**

La diffusione di questo mese è di 17.563 copie

**Responsabilità/Responsibility:** la riproduzione delle illustrazioni e articoli pubblicati dalla rivista, nonché la loro traduzione è riservata e non può avvenire senza

espressa autorizzazione della Casa Editrice. I manoscritti e le illustrazioni inviati alla redazione non saranno restituiti, anche se non pubblicati e la Casa Editrice non si assume responsabilità per il caso che si tratti di esemplari unici. La Casa Editrice non si assume responsabilità per i casi di eventuali errori contenuti negli articoli pubblicati o di errori in cui fosse incorsa nella loro riproduzione sulla rivista.

**Associazioni/Associations****ANES** ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA DI SETTOREAderente a: **Confindustria Cultura Italia****Organo Privilegiato A.I.I.C.****(Associazione Italiana Ingegneri Clinici)**

Sotto gli auspici di S.I.T.O.

(Società Italiana di Tecnica Ospedaliera)

**Periodicità/Frequency of publication:** mensile - Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano**Registrazione/Registration:** N. 17 del 16-1-1971 Tribunale di Milano - Iscritta al ROC Registro degli Operatori di Comunicazione al n° 6419 (delibera 236/01/Cons del 30.6.01 dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni) Testata volontariamente sottoposta a certificazione e diffusione in conformità al Regolamento**Tecnica Nuove pubblica inoltre le seguenti riviste/ Tecniche nuove also publishes the following magazines:**

AE Apparecchi Elettrodomestici, Arredo e Design, Automazione Integrata, Backstage, Biotech, Commercio Idrotermosanitario, Costruire in Laterizio, Cucina Naturale, DM Il Dentista Moderno, Elettro, Dermakos, Farmacia News, Fluid Trasmissioni di Potenza, Fonderia - Pressofusione, GEC Il Giornale del Cartolaio, Griffe, GT Il Giornale del Termoidraulico, HA Household Appliances Parts&amp;Components, Hotel Domani, Il Commercio Edile, Il Latte, Il Nuovo Cantiere, Il Pediatra, Il Progettista Industriale, Il Tuo elettrodomestico, Imbottigliamento, Imprese Edili, Industria della Carta, Italia Grafica, Kosmetica, La tua farmacia, Laboratorio 2000, Lamiera, L'Erborista, L'Impianto Elettrico, Logistica, Luce e Design, Macchine Agricole, Macchine Alimentari, Macchine Edili, Macchine Utensili, Medicina Integrata, Nautech, NCF Notiziario Chimico Farmaceutico, Oleodinamica Pneumatica, Organi di Trasmissione, Ortopedici e Sanitari, Plastix, Porte &amp; Finestre, RCI, Serramenti + Design, Stampi Progettazione e Costruzione, Strumenti Musicali, Subfornitura News, Technofashion, Tecnica Calzaturiera, Tecnica Ospedaliera, Tecnologie del Filo, Tema Farmacia, TF Trattamenti e Finiture, Utensili &amp; Attrezzature, VQ - Vite, Vino &amp; Qualità, Watt Aziende Distribuzione Mercato, ZeroSottoZero.

# PET/CT con Gallio 68

## Migliore qualità della diagnosi

Armando Ferraioli Studio di Ingegneria Medica, Cava De' Tirreni (SA)

Un esempio di partenariato tra pubblico e privato che ha permesso di ottenere migliori performance nella diagnosi dei tumori neuroendocrini.

### KEYWORDS

PET/TC, diagnosi, partenariato pubblico privato, radiofarmaco

PET/CT, diagnosis, public-private partnership, radiopharmaceuticals

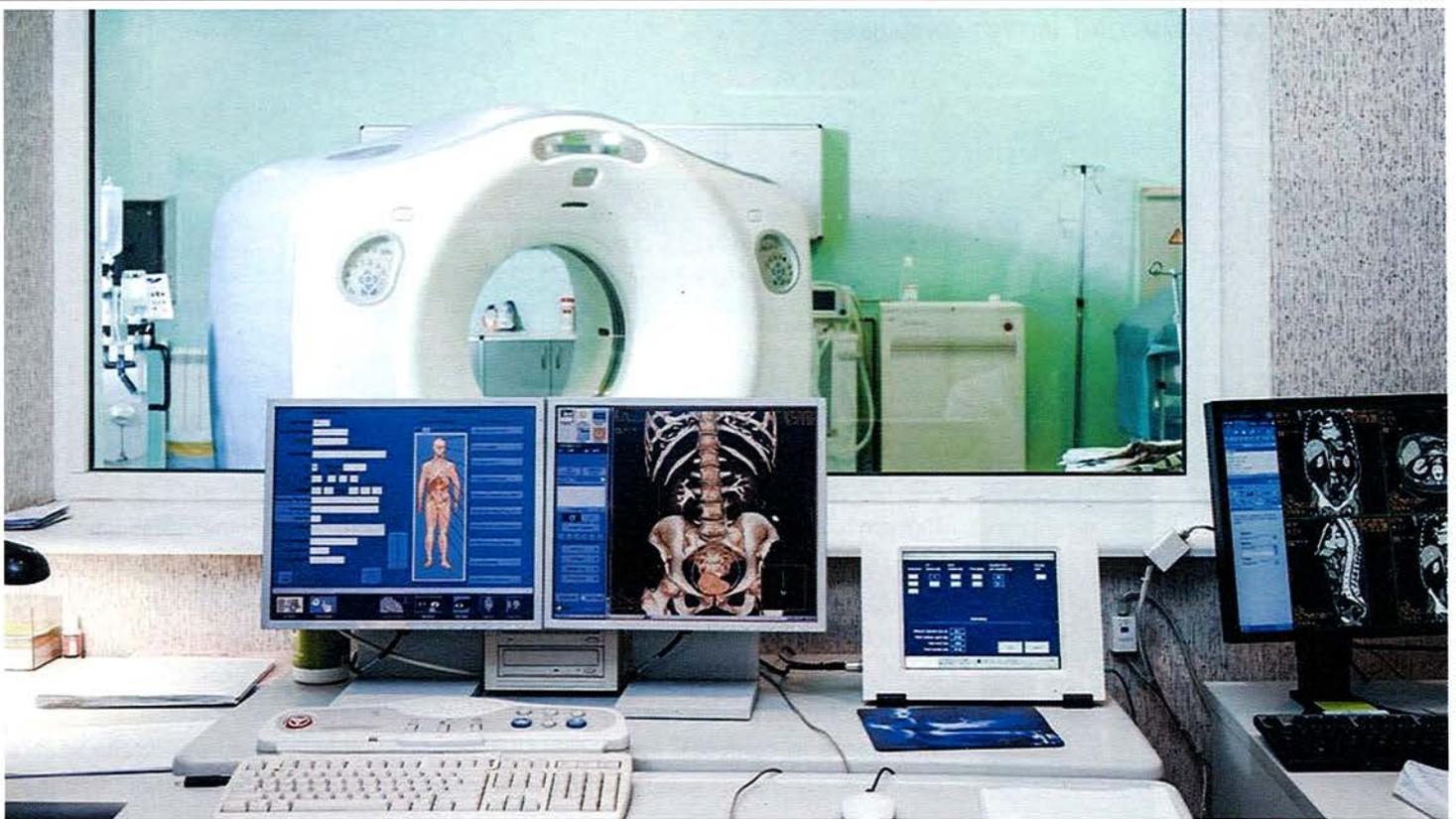
L'articolo 180 del d.lgs. 50/2016 (Nuovo codice appalti) ha disciplinato autonomamente per la prima volta il Partenariato Pubblico Privato (PPP), puntando al finanziamento, realizzazione o gestione di infrastrutture o servizi pubblici. L'articolo mantiene e aggiorna l'impianto delle norme preesistenti in materia (d.lgs. 163/2006). L'uso intelligente del PPP è in grado di migliorare la qualità dei servizi a parità di costi, ovviamente se misurati in modo corretto secondo le logiche "life cycle". Il PPP è stato utilizzato in Italia nel settore sanitario secondo logiche di ottimizzazione dell'impatto dei fondi pubblici, ma senza creare un vero modello di collaborazione pubblico-privato. Diventa quindi necessario sviluppare le competenze nel mercato e nel settore pubblico per utilizzare il PPP in modo più innovativo, sostenibile e lungimirante. Il PPP deve essere uno strumento per realizzare e gestire investimenti complessi, ricevendo la necessaria copertura finanziaria, nazionale e regionale. Nei prossimi anni diventerà sempre più importante la gestione dell'ospedale. I finanziamenti sono sempre minori, la spending review blocca qualunque iniziativa di finanza creativa. Il patrimonio edilizio ospedaliero pubblico è obsoleto, ci sono le premesse per rinverdire e consolidare le sorti del PPP, che purtroppo non è entrato ancora, come avrebbe dovuto, nel Sistema Sanitario Nazionale, dal momento in cui il privato serve al pubblico perché ragiona secondo logiche diverse sia per appropriate scelte imprendito-

riali sia per un know-how ben acquisito. Il partenariato può fornire soluzioni integrate specificamente disegnate in funzione delle esigenze del Sistema Sanitario Nazionale indipendentemente dalla mera infrastruttura; pubblico e privato insieme possono programmare quello che serve davvero al sistema della salute. Va poi tenuto presente che il sistema della sostenibilità non è solo di natura finanziaria, perché un'augmentata disponibilità di risorse non permette di risolvere criticità ampiamente documentate. Completano il panorama l'estrema variabilità nell'uso dei servizi e delle prestazioni sanitarie, gli effetti avversi degli eccessi di medicalizzazione, le disuguaglianze conseguenti al sotto-utilizzo di servizi e prestazioni sanitarie di alto valore, l'incapacità di attuare efficaci strategie di prevenzione, gli sprechi che si annidano a tutti i livelli.

### Il partenariato pubblico privato nella sanità italiana

Un esempio di partnership pubblico-privato sostenuto da fondi europei erogati attraverso la Regione Campania tra gli Ospedali Riuniti di Foggia e la ITEL – azienda pugliese produttrice di radiofarmaci per le medicine nucleari dell'Italia meridionale e prima facility autorizzata GMP (Good Manufacturing Practice) all'interno della Regione, sta portando all'attivazione di una PET/TC con Gallio 68, radiofarmaco con le migliori performance nella diagnosi dei tumori neuroendocrini. L'iniziativa è stata realizzata grazie alla capacità del privato di attrarre fondi europei erogati attraverso la Regione. La PET/CT è uno degli esami di diagnostica per immagini più innovativi. L'esame viene effettuato con un'apparecchiatura che unisce due tecnologie, la PET (Tomografia a Emissione di Positroni) e la CT (Tomografia Computerizzata). La PET è una tecnica di medicina nucleare e di diagnostica medica usata per la

An example of partnership between public and private is represented by Ospedali Riuniti di Foggia and ITEL, producer of radiopharmaceuticals to activate the Pet/Ct with Gallium 68 – which allows a better performance in the diagnosis of neuroendocrine cancers – thanks to the private sector's capability of attracting European funds allocated by the Region.

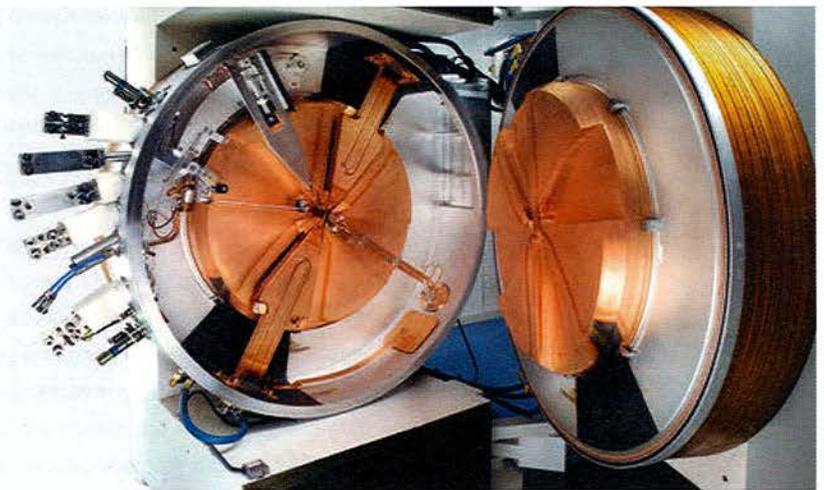


produzione di bioimmagini, che fornisce informazioni di tipo fisiologico, a differenza della CT e della RM, che invece forniscono informazioni di tipo morfologico del distretto anatomico esaminato. Con la PET si ottengono mappe dei processi funzionali all'interno del corpo.

## La procedura

La procedura inizia con l'iniezione di un radiofarmaco formato da un radio-isotopo tracciante con emivita breve, legato chimicamente a una molecola attiva a livello metabolico (vettore). Dopo un tempo di attesa durante il quale la molecola metabolicamente attiva (spesso uno zucchero) raggiunge una determinata concentrazione all'interno dei tessuti organici da analizzare, il soggetto viene posizionato nello scanner. L'isotopo di breve vita media decade, emettendo un positrone. Dopo un percorso che può raggiungere al massimo pochi millimetri, il positrone si annichila con un elettrone, producendo una coppia di fotoni gamma entrambi di energia 511 KeV emessi in direzione opposta tra loro. Questi fotoni sono rilevati quando raggiungono uno scintillatore, nel dispositivo di scansione, dove creano un lampo luminoso, rilevato attraverso tubi fotomoltiplicatori.

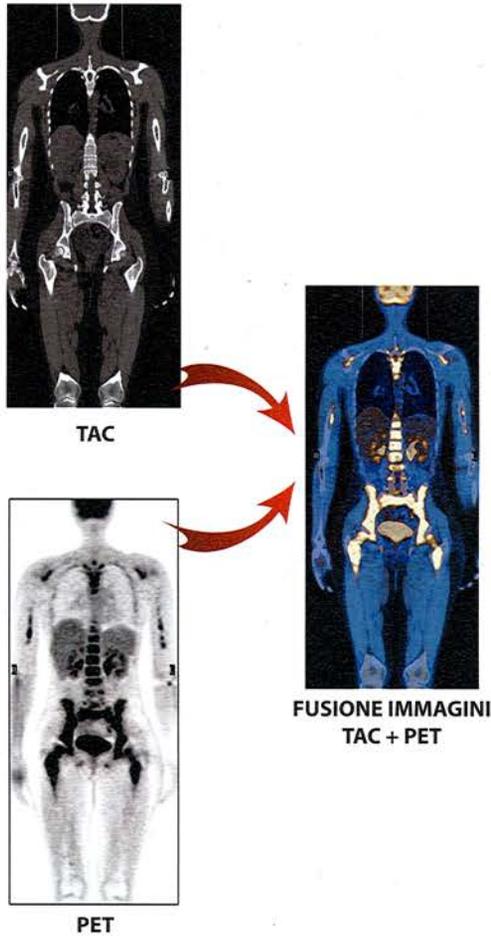
Punto cruciale della tecnica è la rilevazione simultanea di coppie di fotoni: i fotoni che non raggiungono il rilevatore in coppia (cioè entro un intervallo di tempo di pochi nanosecondi) non sono presi in considerazione.



Dalla misurazione della posizione in cui i fotoni colpiscono il rilevatore, si può ricostruire l'ipotetica posizione del corpo da cui sono stati emessi, permettendo la determinazione dell'attività o dell'uso chimico all'interno delle parti del corpo investigate.

Lo scanner utilizza la rilevazione delle coppie di fotoni per mappare la densità dell'isotopo nel corpo, sotto forma di immagini di sezioni (generalmente trasverse) separate tra loro di circa 5 mm. La mappa risultante rappresenta i tessuti in cui la molecola campione si è maggiormente concentrata e viene letta e interpretata dallo specialista di Medicina Nucleare per determinare la diagnosi e il successivo trattamento. I radionuclidi usati nella scansione PET sono generalmente isotopi con breve tempo di dimezzamento.

In alto: la PET/CT è uno degli esami di diagnostica per immagini più innovativi. L'esame viene effettuato con un'apparecchiatura che unisce due tecnologie, la PET (Tomografia a Emissione di Positroni) e la CT (Tomografia Computerizzata). Sopra: i radioisotopi devono essere prodotti da un ciclotrone posizionato in prossimità dello scansionatore PET.



Grazie all'energia emessa durante il decadimento, il Gallio 68 consente la visualizzazione tridimensionale della zona in cui esso si accumula, in virtù della relativa tessuto-specificità

Radionuclide	Emivita	Energia (KeV)
Tecnezio-99m (99mTc)	6 ore	140
Iodio-131 (131I)	8 giorni	364
Iodio-123 (123I)	13 ore	159
Gallio-67 (67Ga)	78 ore	93-296
Indio-111 (111In)	68 ore	173-247

Tabella 1. Radionuclidi emettitori di singolo fotone

Per via del basso tempo di dimezzamento, i radioisotopi devono essere prodotti da un ciclotrone posizionato in prossimità dello scansionatore PET. Questi radionuclidi sono incorporati in composti normalmente assimilati dal corpo umano, come il glucosio o l'acqua, e quindi iniettati nel corpo da analizzare per tracciare i luoghi in cui vengono a distribuirsi. I composti così contrassegnati sono chiamati radiotraccianti o radiofarmaci. La PET/CT è un esame relativamente semplice da eseguire

e non doloroso ed è usata estensivamente in oncologia medica per avere rappresentazione dei tumori e per la ricerca di metastasi, così come nelle ricerche cardiologiche e neurologiche. Con una scansione PET si può visualizzare e quantificare con discreta precisione il cambio di afflusso sanguigno nelle varie strutture anatomiche attraverso la misurazione della concentrazione dell'emettitore di positroni iniettato. Notevoli progressi sono stati compiuti negli anni recenti sia nel campo dei radiofarmaci sia in quello degli apparecchi di rilevazione. Si sono differenziate due aree dell'imaging funzionale medico-nucleare: la diagnostica convenzionale che impiega radiofarmaci gamma emittenti (a singolo fotone) e come apparati di rilevazione le gammacamere in configurazione planare o tomografia SPECT (tomografia computerizzata a emissione di singolo fotone) e la diagnostica PET sopra descritta. I radiofarmaci usati in medicina nucleare per la rilevazione con gammacamere convenzionali contengono isotopi che emettono fotoni gamma come in tabella 1, mentre i radionuclidi emettitori di positroni legati a vari composti

con lo scopo di studiare differenti processi metabolici sono riportati in tabella 2.

La tabella 3 riporta i radiofarmaci PET per via metabolica indagata, che permettono di studiare diversi processi metabolici quali sintesi proteica, espressione genica, ipossia cellulare e stato recettoriale. Numerosi studi sono stati pubblicati sul ruolo della PET/CT in campo oncologico, soprattutto riguardo la diagnosi iniziale, la stadiazione, la ristadiazione e la valutazione della risposta al trattamento in varie neoplasie. La PET/CT può avere, inoltre, un ruolo importante nella pianificazione del trattamento radioterapico. In particolare, la PET/CT con Gallio-Datatoc permette di studiare in modo più preciso e completo un particolare tipo di tumori, i cosiddetti "tumori neuroendocrini (NET)", che sono neoplasie rare che si formano nelle cellule del sistema neuroendocrino e possono colpire vari organi: stomaco, intestino, colon, pancreas, polmone. Quasi sempre a lenta crescita, sono curabili sia chirurgicamente sia attraverso la radioterapia recettoriale. I NET, la cui incidenza nel mondo è cresciuta di 5 volte dal 1973 al 2004, sono tumori quasi sempre poco aggressivi e solo nel 20% dei casi sono sintomatici. Per questo è frequente che vengano scoperti per caso e che l'età del paziente alla diagnosi sia diversa da quella dell'inizio biologico della neoplasia.

Essendo la diagnosi tutt'altro che semplice, spesso le cure vengono intraprese in presenza di tumori già metastatici. Grazie all'energia emessa durante il decadimento, il Gallio 68 consente una visualizzazione tridimensionale della zona in cui esso si accumula, in virtù della relativa tessuto-specificità.

Una volta iniettato, il radioisotopo ha la capacità di legarsi ai "recettori per la somatostatina" che si trovano sulla superficie del tumore. La somatostatina è un ormone polipeptidico prodotto dall'ipotalamo, dal pancreas, dal tratto gastro-intestinale e da cellule del sistema APUD, le cui cellule si trovano a diversi livelli

dell'apparato digerente. Grazie all'integrazione con i suoi cinque recettori, questo importante ormone regola numerose funzioni corporee. Le presunte proprietà antitumorali della somatostatina sono da molti anni al centro di numerosi studi e ricerche, proprio perché la somatostatina diventa efficace nell'inibire la proliferazione di cellule tumorali. La PET sfrutta l'espressione dei recettori per la somatostatina sulla superficie delle cellule neoplastiche. In particolare, l'uso di analoghi della somatostatina marcati con Gallio 68 permette un'ottima caratterizzazione funzionale/molecolare delle neoplasie neuroendocrine e di eventuali metastasi.

Il radiofarmaco è in grado di legarsi ai recettori per la somatostatina molto spesso presenti in abbondanza sulla superficie dei tumori neuroendocrini.

Lo studio recettoriale di queste neoplasie ne permette non solo l'identificazione ma anche la selezione per alcuni tipi di terapie che utilizzano radiofarmaci analoghi alla somatostatina. L'accoppiamento poi con la TC permette di ottenere nello stesso esame, immagini anatomiche molto dettagliate. La risoluzione spaziale della PET con Gallio 68 (3-6 mm) è maggiore rispetto a quella delle altre metodiche. Il limite del radiofarmaco, la cui denominazione scientifica completa è 68 Ga-Datatoc, è la sua emivita di poco superiore a un'ora, infatti il suo potere radioattivo si dimezza dopo solo 68 minuti. Di qui la necessità di produrlo nello stesso luogo dove deve essere impiegato.

Il Gallio-Datatoc, diversamente da analoghi della somatostatina finora usati, restituisce informazioni di tipo sia diagnostico sia terapeutico poiché consente di valutare preventivamente quali sono i tumori da trattare con analoghi della somatostatina (non tutti i NET rispondono al trattamento con analoghi della somatostatina). La PET/TC con Gallio 68 è una metodica diagnostica che riesce a identificare tumori di piccole dimensioni (anche 7-8 mm) e permette di contrastare la malattia con maggiore tempestività ed efficacia aprendo anche spazi per terapie efficaci basate sull'impiego di altri radiofarmaci.

I grandi vantaggi del Gallio 68-Datatoc sono:

- maggiore risoluzione spaziale strumentale;
- maggiore accuratezza diagnostica (cioè minori falsi positivi);
- minore esposizione radioattiva del paziente;
- riduzione dei tempi di esame (solo 20 minuti);

Radionuclide	Emivita	Energia beta + max (MeV)
Fluoro-18 (18F)	110 min	0,635
Carbonio-11 (11C)	20 min	0,96
Ossigeno-15 (15O)	2 min	1,723
Azoto-13 (13N)	10 min	1,19
Rame-64 (64Cu)	770 min	0,654
Iodio-124 (124I)	4 giorni	2,13
Gallio-68 (68Ga)	68 min	1,9

Tabella 2.  
Radionuclidi emettitori di positroni

Via metabolica	Radiofarmaci
Metabolismo glucidico	18F-fluorodesossiglucosio (FDG)
Sintesi proteica	11C-metionina, 18F-timidina
Trasporto aminoacidico/sintesi DNA	11C-tirosina, 18F-tirosina, 11C-timidina
Metabolismo della membrana cellulare	11C-colina, 18F-colina, 11C-acetato
Ipossia tissutale	18F-misonidazolo
Stato recettoriale	18F-beta-estradiolo, 68Ga-DOTANOC, 68Ga-Dotatoc
Consumo di ossigeno	15O
Flusso ematico	13N-ammoniaca
Metabolismo osseo	18F-fluoruro
Apoptosi	18F-annessina

- rapida evasione delle richieste cliniche;
- non necessita di un centro PET con ciclotrone.

L'uso della metodica presuppone che l'ospedale debba essere dotato di strutture e tecnologie idonee per avviare la produzione di questo radiofarmaco nel rispetto delle norme di buona preparazione definite a livello europeo e nazionale.

Negli ultimi tempi si stanno sottoscrivendo dei modelli virtuosi di collaborazione pubblico-privato che consentono nuove sinergie tra chi opera nel settore della sanità, permettendo lo scambio di conoscenza scientifica e la diffusione di competenze di alto profilo.

Alcuni accordi sono inseriti in bandi regionali come i "Cluster in Bioimaging" che prevedono che chi vince il bando mette gratuitamente a disposizione dell'ospedale materiali e personale e formare il personale tecnico ospedaliero, perché questo possa successivamente produrre il radiofarmaco in totale autonomia e in conformità della Farmacopea Europea e alle norme di buona preparazione di radiofarmaci per medicina nucleare. ■

Tabella 3.  
Radiofarmaci PET: via metabolica indagata