



I CENTRI DI TERAPIA MEDICO NUCLEARE IN ITALIA

Aggiornamento settembre 2005

A cura dell'Associazione Italiana di Medicina Nucleare ed Imaging Molecolare (AIMN)
Gruppo di Studio di Terapia Medico Nucleare
(segretario Dott. Massimo E. Dottorini)

INDICE

AVVERTENZA	3
PRESENTAZIONE	4
<u>LA TERAPIA CON RADIOISOTOPI NON SIGILLATI</u>	<u>5</u>
GENERALITÀ	5
PRINCIPALI APPLICAZIONI	7
TERAPIA CON RADIOIODIO DELLA PATOLOGIA TIROIDEA	7
a) ipertiroidismi	7
b) carcinoma tiroideo	7
TERAPIA CON RADIOFARMACI A TROPISMO OSSEO	8
Terapia palliativa del dolore da metastasi ossee	8
TERAPIA CON ANTICORPI MONOCLONALI RADIOMARCATI	8
Radioimmunoterapia	8
a) linfomi	8
b) tumori cerebrali	9
c) altri tumori	9
TERAPIA RECETTORIALE CON PEPTIDI RADIOMARCATI E CON PRECURSORI METABOLICI	9
a) terapia recettoriale con peptidi marcati	9
b) terapia con precursori metabolici (metaiodobenzilguanidina mIBG)	10
TERAPIA INTRA-ARTICOLARE	10
Radiosinoviotesi	10
TERAPIA CON RADIOFOSFORO	10
Trattamento della policitemia vera	10
TERAPIA INTRA-ARTERIOSA	11
Terapia del carcinoma epatico primitivo	11
CENNI DI NORMATIVA PROTEZIONISTICA	11
MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA TERAPIA MEDICO NUCLEARE	12
GENERALITÀ SUGLI EFFETTI INDESIDERATI	12
BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE	14

ELENCO DEI CENTRI DI TERAPIA MEDICO-NUCLEARE IN ITALIA

ABRUZZO	18
BASILICATA	18
CALABRIA	18
CAMPANIA	19
EMILIA ROMAGNA	20
FRIULI-VENEZIA-GIULIA	22
LAZIO	22
LIGURIA	24
LOMBARDIA	25
MARCHE	29
PIEMONTE	29
PUGLIA	31
SARDEGNA	32
SICILIA	32
TOSCANA	34
TRENTINO ALTO ADIGE	36
UMBRIA	36
VALLE D'AOSTA	36
VENETO	37

Avvertenza

Il presente aggiornamento è stato effettuato dal Dott. Massimo E. Dottorini, con la collaborazione del Gruppo di Studio di Terapia Medico Nucleare, sulla base delle informazioni del Censimento 2004, già presentato al Congresso Nazionale di Palermo, modificandole e/o integrandole con ulteriori notizie e aggiungendo all'elenco altri Centri che hanno ritenuto di segnalare la loro attività.

Le notizie raccolte sono state fornite per adesione volontaria dei Direttori dei Centri, i quali sono ovviamente Responsabili delle indicazioni fornite. Come tutti i censimenti è inevitabile che l'elenco sia ancora incompleto o debba essere ulteriormente aggiornato, progetto che rientra tra le finalità dell'AIMN.

Se alcuni Centri non sono citati ciò può dipendere dal fatto che non sono giunte informazioni sufficienti o complete oppure che alcuni Responsabili hanno preferito non comparire in questo documento.

Si ricorda che lo scopo di questa iniziativa è quello di fornire a tutti i Colleghi interessati (oncologi, ematologi, endocrinologi, ortopedici, reumatologi, ecc.) riferimenti precisi su questo importante settore, cui rivolgersi in caso di necessità.

A questo proposito l'AIMN invita gli eventuali lettori a segnalare alla Segreteria l'esistenza di Centri o Strutture non incluse in questo documento, i cui operatori giudichino interessante essere inseriti in elenco (Segreteria AIMN, Via Carlo Farini 81, 20159 Milano, Tel. 02- 66 82 36 68, email segreteria@aimn.it)

Presentazione

La terapia medico nucleare, chiamata anche terapia radiometabolica, è una realtà nata oltre cinquant'anni or sono nell'ambito della Medicina Nucleare, e si sta sviluppando con successo sempre maggiore nel nostro Paese. Ciò è dovuto al fatto che questo tipo di trattamento, iniziato con la cura dell'ipertiroidismo e dei carcinomi della tiroide con il radioiodio, ha acquisito indicazioni sempre più estese grazie agli innegabili successi terapeutici e si è affermato in diversi settori, quali la terapia delle neoplasie neuroendocrine con peptidi radiomarcate, la radioimmunoterapia delle recidive dei linfomi a cellule B e dei linfomi refrattari e la terapia palliativa del dolore da metastasi ossee. Interessanti risultati possono essere ottenuti con la radiosinovioresi e nel il trattamento dei carcinomi epatici con Lipiodol radiomarcato.

La terapia con radioisotopi non sigillati, se eseguita nel rispetto delle normative e secondo protocolli corretti, può essere considerata oggi giorno un trattamento medico efficace, che comporta tossicità ed effetti collaterali scarsi e poco frequenti, generalmente ben tollerata dai pazienti, i cui rischi, legati all'impiego di radiazioni ionizzanti, sono ormai ben conosciuti e in gran misura controllabili. I pazienti candidati alla terapia medico nucleare sono numerosi, soprattutto di tipo oncologico, ma anche pazienti con malattie endocrinologiche ed articolari. A questo proposito è bene ricordare che, se nel passato la terapia medico nucleare in oncologia veniva riservata soltanto a casi nei quali la malattia era avanzata oppure non esistevano altre opzioni terapeutiche convenzionali, si registra sempre di più la tendenza a spostare le indicazioni del trattamento in fasi più precoci, per valorizzarne la efficacia come terapia primaria pre-chirurgica o come trattamento adiuvante post-intervento, al fine di eliminare gli eventuali residui tumorali.

Purtroppo i Centri che sono in grado di offrire queste prestazioni sono nel nostro Paese ancora limitati in numero (non superiore a 100) sia perchè nella maggior parte dei casi per ragioni protezionistiche la Legge impone che i ricoveri protetti debbano avvenire in strutture dedicate relativamente costose anche sotto l'aspetto organizzativo, sia perchè le risorse necessarie in termini di personale qualificato, massa critica e competenze non sono sempre disponibili, e quando esistono, talvolta non trovano il necessario supporto di investimenti e risorse sanitarie per realizzare quanto richiesto. A questo si aggiunga che il considerevole costo di alcuni radiofarmaci rende spesso problematico l'accesso ai trattamenti, in quanto i bilanci degli Enti e delle istituzioni sanitarie molto spesso scoraggiano le elevate spese per le cure più innovative. Il fatto che sia possibile eseguire alcuni tipi di trattamento in regime ambulatoriale, anziché in regime di ricovero, rende meno gravosi la gestione e i costi complessivi, tuttavia tutti gli elementi fin qui considerati fanno sì che siamo ben lontani dalla situazione ottimale. È un dato di fatto che soltanto il 50% dei centri di Medicina Nucleare esegue oggi la terapia radiometabolica.

Il risultato di questa situazione è che molti pazienti sono esclusi dai benefici del trattamento, e quando si pone la corretta indicazione, talvolta sono assai difficili i riferimenti territoriali e non sempre è agevole rintracciare le strutture e le competenze desiderate. Lo scopo del censimento dell'AIMN è di dare a tutto il mondo sanitario informazioni sui Centri esistenti, sulle loro coordinate e sulle loro attività. Un altro scopo di questa iniziativa è di promuovere la Terapia Medico Nucleare sia nell'ambito della stessa disciplina che in tutti gli altri settori specialistici nei quali essa trova campo di applicazione. È fondamentale che le altre società scientifiche affini all'AIMN lavorino a stretto contatto con noi per dare impulso alla diffusione della cultura in materia, studiare le migliori opportunità di collaborazione e cogliere le situazioni di maggiore vantaggio reciproco nell'interesse del paziente. È altrettanto fondamentale che gli Amministratori vengano resi edotti sulla tematica e si rendano conto che la Medicina Nucleare non è soltanto imaging diagnostico, ma che i radiofarmaci impiegati ad elevate attività sono in grado di produrre una irradiazione omogenea e selettiva di un bersaglio e dunque rappresentano una interessantissima opportunità terapeutica. Questo significa prevedere, progettare e realizzare delle strutture *complete e complesse* di Medicina Nucleare nelle quali tutte le potenzialità delle molecole marcate possano avere un loro razionale impiego, *dalla diagnosi alla terapia*.

Ci si auspica, in buona sostanza, che la intrinseca utilità di questi elenchi, al di là della importanza informativa della loro facile ed essenziale consultazione, porti anche un forte messaggio a chi di dovere, in modo che il prossimo immane aggiornamento veda consistentemente aumentato il numero delle Strutture nelle quali la Terapia Medico Nucleare trovi spazio e possa essere attuata.

Il Presidente dell'AIMN
Dott. Emilio Bombardieri

LA TERAPIA CON RADIOISOTOPHI NON SIGILLATI

Massimo E. Dottorini, Emilio Bombardieri

Generalità

Questa terapia si è sviluppata nell'ambito della medicina nucleare ed i favorevoli risultati, riscontrabili in diversi settori (soprattutto oncologico ed endocrinologico), ne stanno determinando un grande sviluppo su tutto il territorio nazionale. La denominazione *terapia medico-nucleare* fa riferimento alla terapia che impiega sorgenti radioattive non sigillate, e tra le tante definizioni è questa la più adeguata, anche perchè non esiste un termine unico che la identifica. In Italia questa modalità di trattamento viene denominata anche "terapia radiometabolica" (la dizione viene impiegata anche nel D.L. 187) oppure "radioterapia metabolica"; tuttavia queste due definizioni non sono del tutto calzanti in quanto i meccanismi biologici che sono alla base della localizzazione dei radiofarmaci non sempre rientrano tra i processi metabolici. La "terapia medico nucleare" risponde bene al corrispettivo inglese "*nuclear medicine therapy*", che in lingua anglosassone è il termine prevalente. Meno usata, ma assai diffusa nei Paesi di lingua inglese è la denominazione di "targeted radioisotope therapy" e anche "radioisotopic therapy".

L'effetto biologico della terapia è dovuto all'energia ceduta alla materia da radiazioni elettromagnetiche o corpuscolari in grado di provocare fenomeni di ionizzazione. Ciò che qualifica la terapia medico nucleare con radioisotopi è *la modalità* con cui le sorgenti di radiazioni interagiscono con il volume bersaglio e l'organismo. Queste tecniche permettono di ottenere *concentrazioni elevate di radioattività nel bersaglio* da trattare in modo da realizzare una *irradiazione omogenea e selettiva*. L'omogeneità della irradiazione deve essere tale da consentire di ottenere l'effetto radiobiologico desiderato su tutte le cellule bersaglio, e in particolare l'effetto tumoricida nel caso delle neoplasie, mentre la selettività garantisce il massimo risparmio del tessuto sano intorno al volume bersaglio e più in generale dell'organismo.

Le *condizioni principali* per la effettuazione della terapia medico nucleare sono: a) la captazione del radiofarmaco da parte del tessuto bersaglio che deve essere quantitativamente consistente e selettiva; b) il tempo di ritenzione all'interno delle cellule deve essere sufficientemente lungo; c) la captazione da parte del tessuto normale deve essere la più limitata possibile. L'effetto causato dalla terapia sui tessuti tumorali dipende dalla *dose totale assorbita* e della *sensibilità dei tessuti* alle radiazioni ionizzanti. La dose assorbita è, a sua volta, funzione del tempo durante il quale la sostanza radioattiva rimane all'interno della cellula tumorale e del tipo di radiazione emessa.

I radionuclidi di interesse medico nucleare per la terapia metabolica sono gli *emettitori*, e *gli elettroni a bassa energia* che originano per cattura elettronica.

Queste radiazioni differiscono tra di loro per molteplici aspetti, ma soprattutto per la massa, l'energia e il modo con cui la cedono alla materia. Gli isotopi più importanti sono quelli *-emettitori* che, comportando un trasferimento di energia lineare di media grandezza, disperdono tutta la energia in un percorso limitato (*range* dell'ordine di pochi mm). Questi radioisotopi, incorporati nel citoplasma cellulare, irradiano anche le cellule immediatamente circostanti e sono quindi efficaci per focolai tumorali di medie dimensioni. Particelle e radiazioni dai *range* più elevati presentano il vantaggio potenziale di consentire l'irradiazione anche di aree limitrofe ove il radiofarmaco non si sia accumulato (fenomeno del "crossfire"), ma presentano il rischio di impartire dosi anche a eventuali strutture sane contigue all'area di accumulo. Generalmente i radionuclidi utilizzati in terapia presentano tempi di dimezzamento fisici superiori a quelli dei radionuclidi utilizzati a scopo diagnostico, dell'ordine dei *giorni* o delle *settimane*: tale caratteristica, unitamente alla casualità del fenomeno del decadimento dei radionuclidi, determina per la terapia radiometabolica un'intensità di dose relativamente bassa, specie se confrontata con le elevate intensità di dose delle radioterapie dall'esterno.

Dai primi tentativi pionieristici di 60 anni or sono, che hanno proposto l'impiego del *radiofosforo* (^{32}P) per la cura delle leucemie e il *radioiodio* (^{131}I) per alcune tireopatie, si è passati a disporre di una ampia gamma di radiofarmaci che permettono oggi giorno il trattamento di numerose malattie: *tumori della tiroide, tumori neuroendocrini, metastasi ossee di tumori epiteliali, tumori pediatrici, tumori cerebrali, linfomi*, ecc.

I radiofarmaci oggi utilizzati per la terapia medico nucleare sono numerosi; essi differiscono tra di loro sia per la formulazione chimica che per il radioisotopo. Esistono diverse proposte di classificazione dei radiofarmaci disponibili, che possono essere classificati in base al *meccanismo di azione*, alla *energia* delle radiazioni emesse oppure al tipo di *applicazione terapeutica*.

La *terapia medico nucleare* è un approccio di *trattamento selettivo* di diverse malattie, che prevede sia la conoscenza della patologia da trattare che quella delle caratteristiche fisico-chimiche e delle proprietà

farmacocinetiche dei radiofarmaci. Una volta scelto il *radiofarmaco appropriato*, si passa all'allestimento del composto nei laboratori di radiochimica e quindi al controllo di qualità. Il calcolo della attività da somministrare deve avvenire in seguito ad una valutazione dosimetrica, che impiega sia metodiche di imaging *in vivo* che misure di biodistribuzione mediante dosaggi su campioni biologici *in vitro*. È mandatorio che la somministrazione della dose al paziente e tutte le fasi che la precedono, debbano essere accompagnate dalla messa in atto di rigorose procedure di radioprotezione a tutela del paziente stesso, dei lavoratori e della popolazione. La esecuzione della terapia medico nucleare necessita di stanze di degenza in strutture protette; in alcuni casi, e con opportuni accorgimenti, può avvenire anche in regime ambulatoriale. Risulta sempre indispensabile un intervento coordinato del *Medico Nucleare* con altre figure professionali: *il Fisico, il Radiochimico, l'Infermiere Professionale, il Tecnico Sanitario di Radiologia Medica, il Farmacista ospedaliero, il Laboratorista*.

Anche il *Radioterapista* ha titolo per effettuare questo tipo di trattamento. È comunque fondamentale il contributo di diversi specialisti con competenze oncologiche, ematologiche, endocrinologiche e internistiche più in generale. La *summa* della conoscenze in materia è diventata molto vasta, e si arricchisce continuamente grazie ad una intensa attività di ricerca e sviluppo che conduce alla edizione di manuali e trattati nonché alla pubblicazione di un numero crescente di pubblicazioni. Lo spazio dedicato alla terapia medico nucleare sulle più qualificate riviste scientifiche del settore (*Journal of Nuclear Medicine, European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, Seminars in Nuclear Medicine, Nuclear Medicine Communications, Quarterly of Journal Nuclear Medicine and Molecular Imaging, ecc.*) è sempre più vasto e testimonia quanto questa area sia diventata di grandissima attualità ed interesse.

Terapia con radioiodio della patologia tiroidea

a) Iper-tiroidismi

Il trattamento dell'ipertiroidismo con radioiodio rappresenta una modalità di cura efficace, semplice, sicura e a basso costo, che necessita comunque di una preliminare ed accurata selezione dei pazienti. È questa una delle indicazioni *più antiche* e *consolidate* della medicina nucleare: milioni di persone sono state trattate con il radioiodio nell'ultimo mezzo secolo. Il primo uso terapeutico del radioiodio si è avuto al MIT (Massachusetts Institute of Technology di Boston nel 1941, quando il ^{130}I (con probabile contaminazione di ^{131}I) è stato impiegato per il trattamento della malattia di Graves).

La indicazione al trattamento è rappresentata da tutte le *tireotossicosi legate ad una iperfunzione tiroidea*, con l'esclusione degli ipertiroidismi ad origine ipotalamico-ipofisaria e degli ipertiroidismi da eccesso di iodio (in quest'ultimo caso il sistema di trasporto dello iodio all'interno della cellula tiroidea è infatti saturato dallo iodio stabile ed impedisce e compete con la captazione del radioiodio). Il trattamento con radioiodio *non è indicato* nelle tireotossicosi senza iperfunzione tiroidea, quali possono essere quelle legate a patologie infiammatorie.

Nel caso del *gozzo tossico nodulare* la terapia medico-nucleare si pone, insieme con la terapia chirurgica, come *terapia di prima scelta*. I casi con *gozzi di dimensioni limitate* e con *controindicazioni mediche alla chirurgia* rappresentano i candidati ideali per il trattamento medico nucleare. In questa situazione lo scopo della terapia medico nucleare è quello di distruggere completamente il tessuto tiroideo funzionalmente autonomo: la ripresa funzionale del tessuto tiroideo normale perinodulare è generalmente in grado di assicurare il mantenimento di uno stato di eutiroidismo.

Negli Stati Uniti la terapia con ^{131}I viene spesso utilizzata come *trattamento di prima scelta* dopo diagnosi di ipertiroidismo, mentre in molti altri Paesi si ricorre al trattamento solo in caso di recidiva o di inefficacia della terapia iniziale con farmaci antitiroidei. Anche in Italia il *morbo di Graves-Basedow*, viene usualmente trattato con ^{131}I solo dopo il fallimento della terapia farmacologica. In altre realtà, quale quella nord-americana, il trattamento con radioiodio viene spesso proposto come *terapia di prima scelta*. Nel caso del morbo di Graves-Basedow il vantaggio della terapia medico nucleare è quello di poter ottenere la guarigione della tireotossicosi in un tempo ragionevolmente breve (3-6 mesi), possibilmente con un unico trattamento. L'insorgenza dell'ipotiroidismo post-trattamento non viene più considerata come un vero e proprio effetto collaterale, ma come la conferma della definitiva risoluzione della tireotossicosi.

b) carcinoma tiroideo

La terapia con ^{131}I è uno dei capisaldi dell'armamentario terapeutico del trattamento del carcinoma della tiroide. Essa viene utilizzata in due momenti fondamentali del trattamento dei carcinomi tiroidei differenziati che originano dall'epitelio follicolare: a) *dopo la rimozione chirurgica della tiroide con il tumore per la eliminazione del residuo*; b) *in presenza di recidive locali o metastasi che abbiano conservato la capacità di accumulare il radioiodio*.

Il *trattamento ablativo dopo tiroidectomia totale* viene effettuato nei casi a medio-alto rischio di recidiva, allo scopo di distruggere completamente i residui di tessuto tiroideo che quasi sempre rimangono anche dopo tiroidectomia totale. Tale trattamento, di tipo classicamente adiuvante, consente anche di distruggere eventuali focolai neoplastici all'interno dei residui di tessuto tiroideo normale ed eventuali micrometastasi in altre sedi, ed ha l'effetto di ridurre il numero delle recidive e prolungare la sopravvivenza nei pazienti a medio-alto rischio di recidiva. La distruzione di tutto il tessuto tiroideo residuo facilita inoltre il follow-up successivo, basato sul dosaggio della tireoglobulina e la scintigrafia "whole body" con ^{131}I . La somministrazione di attività terapeutiche di radioiodio consente infine di ottenere una scintigrafia "whole body" ad elevata sensibilità per la diagnosi di tessuto tiroideo neoplastico.

La *terapia metabolica con ^{131}I delle recidive o delle metastasi* è indicata in tutti i casi in cui il tessuto tumorale non sia asportabile chirurgicamente e sia dimostrato il mantenimento della *capacità iodocaptante* delle cellule tumorali. I risultati della terapia metabolica sono particolarmente significativi nei casi di metastasi polmonari di piccole dimensioni ed elevato indice di accumulo. Anche le metastasi ai linfonodi della regione cervicale rispondono al trattamento in elevata percentuale. La terapia delle metastasi ossee, anche se consente di ottenere più raramente una risposta completa, permette comunque di rallentare la progressione di malattia e di ottenere eccellenti risultati di *tipo palliativo*.

Terapia con radiofarmaci a tropismo osseo

Terapia palliativa del dolore da metastasi ossee

La localizzazione metastatica all'osso da parte di alcune neoplasie epiteliali è un evento purtroppo comune, che è causa di grave infermità del paziente spesso colpito da sindromi dolorose. Le principali indicazioni alla terapia sono rappresentate da *pazienti con malattia ossea metastatica* da carcinoma della prostata o della mammella con *dolore polistazionario* non neuropatico, *già in terapia con analgesici maggiori e non responsivi a terapie sistemiche specifiche*, che presentino lesioni con *accelerato turn-over osseo* (dimostrabili alla scintigrafia ossea con difosfonati radiomarcanti) in corrispondenza delle sedi di dolore, con condizioni ematologiche permissive e speranza di vita superiore a 3-4 mesi. La terapia non è indicata nel paziente con rischio imminente di frattura patologica o compressione midollare, in condizioni ematologiche critiche, condizioni generali scadenti e speranza di vita inferiore ai 3 mesi.

I radiofarmaci utilizzati sono sostanze con caratteristiche osteotrope che emettono particelle (quali ^{89}Sr -cloruro, il ^{153}Sm -EDTMP, il ^{186}Re -HEDP) e che si accumulano preferenzialmente *nelle sedi ad accelerato turn-over osseo*, che si trovano in prossimità delle lesioni ossee metastatiche. Il range medio delle particelle emesse corrisponde a circa 1-2 millimetri e consente l'irradiazione del focolaio neoplastico nella sua area più periferica, in prossimità della superficie ossea. L'*effetto antidolorifico* può essere dovuto ad un *effetto diretto* sulla produzione di sostanze algogene, oltre che ad un *effetto tumoricida diretto*.

La terapia consente di ottenere *buoni risultati* (miglioramento del dolore nel 70-90% dei casi, completa scomparsa del dolore nel 18-30%), con modesti effetti collaterali. L'unico effetto acuto registrato consiste in un transitorio "flushing" o senso di calore al volto. Sono possibili effetti tardivi: quali temporaneo aumento del dolore e mielotossicità (la trombocitopenia è il fattore limitante l'attività somministrabile). Il trattamento è eseguibile *ambulatoriamente* e consiste in un'unica somministrazione endovenosa del radiofarmaco, eventualmente ripetibile dopo qualche mese. La risposta al successivo trattamento è di solito inferiore rispetto al primo.

Terapia con anticorpi monoclonali radiomarcanti

Radioimmunoterapia

La possibilità di ottenere elevate quantità di *anticorpi monoclonali* diretti contro epitopi associati ad alcune neoplasie ha consentito di utilizzare *anticorpi marcati con radionuclidi* ^{90}Y , ^{131}I , ^{111}In , ecc. a scopo terapeutico. Alcuni dei limiti di tale metodica, quali la lunga emivita degli anticorpi marcati a livello del circolo, la difficoltà degli anticorpi di penetrare in tutte le lesioni neoplastiche e consentire una irradiazione omogenea del tessuto tumorale, lo sviluppo di autoanticorpi umani diretti contro gli anticorpi di origine murina, sono state almeno in parte superate grazie ad alcuni approcci innovativi. Tra questi l'utilizzo di *frammenti anticorpali* a più rapida clearance ematica e più efficace penetrazione nel focolaio neoplastico, la *sintesi di anticorpi umanizzati* grazie a tecniche di ingegneria genetica che riducano l'immunogenicità, il ricorso a *vie di somministrazione più favorevoli* a una biodistribuzione ottimale (somministrazione loco-regionale), le tecniche di *pre-targeting* (con diversi fasi) ideate per ridurre i tempi di clearance ematica ed incrementare la irradiazione a livello del bersaglio.

I risultati incoraggianti conseguiti in tempi recenti con la radioimmunoterapia sistemica dei *linfomi* hanno dato nuovo impulso a questa modalità di trattamento, che in molte indicazioni è rimasto confinato a pochi centri di ricerca. Esistono esperienze anche nei pazienti con *gliomi cerebrali*; il trattamento di altri tumori solidi (*carcinomi del colon e dell'ovaio*) può essere oggi giorno considerato soltanto sperimentale.

a) *linfomi*

I trattamenti maggiormente consolidati utilizzano *anticorpi murini* diretti contro l'*antigene CD20*, espresso in particolare dai *linfomi non Hodgkin a cellule B*, marcati con ^{131}I o ^{90}Y . Le esperienze più vaste su questi reagenti sono state effettuate negli Stati Uniti, dove la FDA ha approvato nel 2002 il radiofarmaco ^{90}Y -*ibritumomab* e nel 2003 il ^{131}I -*tositumomab*. Nel nostro Paese è attualmente disponibile il ^{90}Y -*ibritumomab*. Le indicazioni principali sono rappresentate dalle *recidive dei linfomi a cellule B* e dalle *forme refrattarie* alle terapie convenzionali.

Il beneficio atteso dal trattamento è quello di una *riduzione della estensione del tumore*, con *miglioramento della sopravvivenza*. Numerosi trials clinici controllati hanno stabilito l'efficacia e la sicurezza dei due radiofarmaci che sono stati approvati per il trattamento dei pazienti con *linfomi non Hodgkin a cellule B follicolare a comportamento indolente ("low-grade") recidivato o refrattario o trasformatosi in tipo più*

aggressivo. In questo gruppo di pazienti sono state descritte risposte oggettive nel 74-83% dei casi con una durata media di risposta di 23 mesi. Sono considerati candidati ottimali al trattamento i *pazienti con riserva midollare adeguata e scarso interessamento midollare*. Il trattamento può essere eseguito con *finalità mieloablativa*, in sostituzione della "total body irradiation" e *non mieloablativa*. Il trattamento a scopo mieloablativo richiede la *disponibilità di cellule staminali* e una *normale funzionalità cardiaca e polmonare*. Nell'approccio terapeutico non mieloablativo vanno considerati per il *potenziale rischio di mielotossicità* alcuni criteri di esclusione che riguardano il grado di infiltrazione del midollo e la ridotta riserva midollare. Si ricorda che, qualora il trattamento sia effettuato a scopo mieloablativo, è necessario l'espianto di midollo osseo o la raccolta di cellule staminali ematopoietiche. Gli effetti collaterali acuti e cronici non sono frequenti, ad eccezione di quelli dovuti a tossicità ematologica che comunque si manifestano in maniera tale da non incidere sulla qualità della vita del paziente.

b) tumori cerebrali

Il trattamento con anticorpi monoclonali viene eseguito soltanto in alcuni Centri specializzati che utilizzano *anticorpi monoclonali anti-tenascina (epitopi BC.2 e BC-4)*, antigene espresso con particolare intensità dagli astrocitomi. Gli anticorpi *marcati con ^{131}I* vengono iniettati per *via intratecale*, ripetendo i cicli di somministrazione. Questo approccio è indicato nelle *recidive degli astrocitomi di II-IV grado* dopo chirurgia (ciò avviene nell'80% dei casi) e come *trattamento adiuvante post-chirurgico* nei pazienti operati per astrocitomi di III e IV grado. Nelle neoplasie recidivate post-chirurgia, e nei casi refrattari alla chemio e alla radioterapia è possibile registrare risposte nel 50% dei casi, con un significativo prolungamento della sopravvivenza media e del tempo di ripresa della malattia. La radioimmunoterapia degli astrocitomi, che per il momento è ancora limitata a poche istituzioni, può rappresentare una valida alternativa alla polichemioterapia e alla radioterapia esterna in una patologia tumorale per la quale l'attuale armamentario terapeutico è ben lontano dal consentire un soddisfacente controllo della neoplasia.

c) altri tumori

Esistono dati incoraggianti sul trattamento loco-regionale delle disseminazioni peritoneali da *carcinoma ovarico (anticorpi HMFG1 e MOv18 radiomarcati rispettivamente con ^{90}Y e ^{131}I)*, anche se gli studi in queste aree sono fino ad ora sperimentali. Nello stesso modo indicazioni confortanti emergono dall'impiego di *anticorpi monoclonali anti-CEA e TAG-72 marcati con ^{131}I* nel trattamento delle recidive e delle metastasi di adenocarcinoma del colon.

Terapia recettoriale con peptidi radiomarcati e con precursori metabolici

a) terapia recettoriale con peptidi marcati

La *terapia recettoriale* rappresenta una delle più recenti innovazioni nel settore della terapia con radionuclidi. La possibilità di marcare alcuni peptidi che si legano a *recettori specifici transmembrana* con radionuclidi adatti alla terapia, quali il ^{90}Y , il ^{186}Re , il ^{177}Lu o l' ^{111}In , ha consentito di sperimentare prima e di applicare poi nella pratica clinica la *terapia medico-nucleare di numerosi tumori*, superando alcune delle limitazioni tipiche della terapia con anticorpi marcati. Infatti il basso peso molecolare di tali peptidi consente una rapida diffusione del radiofarmaco nel tessuto neoplastico. I peptidi più utilizzati sono analoghi della somatostatina che pur non essendo rapidamente inattivati per degradazione enzimatica, (come avviene per la somatostatina), mantengono la capacità di quest'ultima di legarsi con elevata affinità ad alcuni dei sottotipi dei *recettori della somatostatina*. Tali recettori sono espressi da numerosi *tumori neuroendocrini* e anche da *tumori non neuroendocrini*, dal carcinoma mammario, dal microcitoma polmonare, dal melanoma, dai linfomi e da diverse altre neoplasie. Il radiofarmaco oggi più utilizzato è il ^{90}Y -DOTATOC (analogo dell'octreotide). Anche il ^{111}In -DTPA-D-Phe-octreotide, utilizzato in medicina nucleare come radiofarmaco per l'imaging, può consentire una irradiazione sufficiente per ottenere un effetto terapeutico. È da poco stato introdotto il ^{177}Lu -DOTA-Tyr-octreotide che ha una emissione di radiazioni a corto raggio e radiazioni con penetrazione tissutale di 0.5 mm.

Il *trattamento con analoghi della somatostatina* è indicato nei pazienti con carcinomi che esprimono recettori SST2 (il sottotipo cui si lega con elevata affinità l'octreotide) ed nei quali viene documentato un *sufficiente accumulo dell' ^{111}In -DTPA-D-Phe-octreotide* all'indagine scintigrafica. È richiesto che la funzionalità epatica, renale e del midollo emopoietico siano ben conservate. In particolare il trattamento può comportare una certa irradiazione a livello renale, fenomeno ovviabile mediante infusione di aminoacidi prima e dopo il trattamento e limitando l'attività somministrata per singolo ciclo terapeutico e quella cumulativa. Anche la tossicità midollare, può verificarsi come effetto tardivo. I risultati di questa terapia sono promettenti, in particolare nelle *neoplasie neuroendocrine dell'area gastro-entero-pancreatica* (risposta globale dell'ordine del 75%).

b) terapia con precursori metabolici (metaiodobenzilguanidina MIBG)

Un radiofarmaco da molto tempo utilizzato per la *terapia metabolica* è la *meta-iodobenzilguanidina (mIBG)* marcata con ¹³¹I. Questo analogo delle catecolamine viene captato per diffusione passiva e meccanismo attivo dalle cellule di alcune neoplasie neuroendocrine quali il feocromocitoma, il paraganglioma, i carcinoidi, il carcinoma midollare della tiroide ed il neuroblastoma.

I tumori per i quali il trattamento con MIBG risulta efficace sono *il feocromocitoma, il neuroblastoma e il carcinoma midollare della tiroide*. Naturalmente questo tipo di terapia è indicato là dove non c'è spazio per la chirurgia, ovvero nelle *neoplasie inoperabili, metastatiche o recidivanti*. Requisito importante è che sia documentata la captazione della MIBG con l'esame diagnostico scintigrafico. Questo trattamento nel 70-80% dei casi migliora la qualità della vita, spesso scompaiono i sintomi funzionali dei tumori secernenti (50-60% di risposte nei feocromocitomi, 30% nei carcinoidi), in diversi casi si ottiene regressioni delle dimensioni delle lesioni tumorali (20% dei pazienti), spesso stabilizzazione della malattia (60%). Le controindicazioni sono rappresentate da una attesa di vita inferiore al mese, dall'insufficienza renale e da una funzionalità midollare compromessa. Gli *effetti collaterali* sono la nausea ed il vomito; si possono verificare disturbi pressori e del ritmo cardiaco. La tossicità midollare è un possibile effetto (che è più frequente nei soggetti affetti da neuroblastoma già trattati con chemioterapia e nei pazienti con invasione midollare). Più raramente si possono descrivere alterazioni della funzionalità renale (nei pazienti già trattati con chemioterapia), crisi ipertensive dovute al rilascio massivo in circolo di catecolamine (nei pazienti con feocromocitoma, paraganglioma o neuroblastoma) o flushing nei pazienti con carcinoidi.

Terapia intra-articolare

Radiosinoviortesi

La radiosinoviortesi è una terapia accettata e accreditata, impiegata da oltre 30 anni nel trattamento delle *infiammazioni sinoviali* e più in generale delle *artropatie infiammatorie croniche*. Queste malattie non comprendono soltanto le "artriti", cioè la espressione della malattia reumatica nel suo significato originale, ma anche le "artrosi", quando la infiammazione associata diventa un importante sintomo doloroso. I radiofarmaci impiegati sono *il ⁹⁰Y-citrato, il ¹⁶⁹Er-citrato ed il ¹⁸⁶Re*. Tutti i radiofarmaci devono essere in forma colloidale per evitare la rapida fuoriuscita dalla articolazione. Il trattamento consiste nella iniezione del radiofarmaco *nella cavità articolare*; la somministrazione viene effettuata sotto controllo di un amplificatore fluoroscopico. Il radiocomposto viene fagocitato dalle *cellule sinoviali*, provocandone la necrosi e la successiva fibrosi, con *riduzione della flogosi*. Le indicazioni sono rappresentate dall'*artrite mono o oligoarticolare* nei pazienti con *reumatismo infiammatorio cronico*, in particolare nella *poliartrite reumatoide*.

La maggior parte delle terapie viene eseguita per la *articolazione del ginocchio*, ma è possibile trattare anche altre articolazioni (*spalla, anca, piccole articolazioni delle mani*). Dopo il trattamento, che viene effettuato ambulatoriamente, è necessaria la immobilizzazione della articolazione, che deve rimanere a riposo per circa 48-72 ore. La risposta al trattamento è documentabile con dati obiettivi. Nell'artrite reumatoide dopo circa un anno dal trattamento le tumefazioni articolari scompaiono nel 40% dei casi, si riducono nel restante 50%. Il dolore viene controllato (scomparsa o diminuzione) nel 70-90% dei pazienti, e in molte situazioni (60%) si osserva un miglioramento funzionale. È evidente che le percentuali differiscono a seconda del tipo di radiofarmaco impiegato e della sede trattata, tuttavia complessivamente si registra una risposta quasi sempre soddisfacente. Il trattamento è *controindicato* nelle artriti settiche, nei casi di rottura di cisti sinoviali, nelle articolazioni instabili.

Terapia con radiofosforo

Trattamento della policitemia vera

Il ³²P viene utilizzato per trattare la *policitemia vera* da quasi mezzo secolo. Il suo impiego si è andato progressivamente limitando nel tempo. È ormai accertato che il trattamento provoca un *incremento dell'insorgenza di leucemie acute* con percentuali variabili dall'1% (il dato rappresenta l'incidenza naturale delle leucemie come evoluzione delle policitemie) al 10-16%. Tuttavia anche la *idrossiurea*, che costituisce oggi il trattamento di prima scelta della policitemia, induce leucemie, anche se con una incidenza inferiore rispetto al ³²P (circa il 5%).

Ciononostante la terapia con ^{32}P trova ancora indicazione *nei pazienti di età superiore ai 70 anni* e nei casi in cui la *chemioterapia fallisce* oppure quando i pazienti non accettano di essere sottoposti a chemioterapia.

Terapia intra-arteriosa

Terapia del carcinoma epatico primitivo

Il trattamento viene effettuato mediante somministrazione di un estere di acido grasso *marcato con ^{131}I* (^{131}I -Lipiodol) nella arteria epatica. Il composto rimane *intrappolato nel microcircolo della neoplasia* più a lungo che nel tessuto epatico normale. A 24 ore dalla somministrazione il 75-90% del radiofarmaco si localizza a *livello epatico* ed il restante 10-25% a livello polmonare (dove giunge per la presenza di shunt artero-venosi). Il rapporto di captazione tra la neoplasia epatica ed il tessuto epatico normale varia da 2.3 a 12; l'emivita effettiva del radiofarmaco è di 5.5 giorni nel tumore e di 3.5 giorni nel tessuto normale. Queste caratteristiche consentono una irradiazione selettiva del tessuto tumorale.

La *terapia con Lipiodol radiomarcato* ha trovato applicazione soprattutto nei casi di *carcinoma epatocellulare primitivo non operabile*. La efficacia antitumorale del trattamento è stata dimostrata in diversi studi clinici nella maggioranza dei pazienti trattati (circa 80% di riduzioni dimensionali delle lesioni dimostrate radiologicamente), ed è apparsa correlata al grado di ritenzione del Lipiodol. Esistono dati consistenti relativi al miglioramento della sopravvivenza mediana. Le controindicazioni sono rappresentate da una attesa di vita inferiore ad un mese, dall'encefalopatia epatica, dallo stadio avanzato e dalla allergia ai mezzi di contrasto. Altre controindicazioni minori sono un rischio medico elevato che non consenta l'isolamento del paziente, disturbi di coagulazione di difficile gestione e insufficienza renale acuta o cronica grave. È in studio un radiofarmaco che prevede la marcatura del Lipiodol con ^{188}Re . Dal punto di vista delle indicazioni cliniche si aprono prospettive importanti circa l'uso del ^{131}I -Lipiodol come *terapia adiuvante* (dopo resezione chirurgica) e *neo-adiuvante* (prima dell'intervento)

Cenni di normativa protezionistica

La terapia con isotopi non sigillati è soggetta ad una *severa normativa*, che comprende tutti gli aspetti del trattamento. Senza entrare nel dettaglio di Leggi e documenti cui si rimanda per la consultazione, è opportuno sapere che il Legislatore si è posto il problema di come proteggere *il paziente e la popolazione* esposti ai possibili rischi derivanti dall'impiego medico dei radioisotopi. Anche riguardo agli *operatori* ovviamente esistono precise norme, a tutela del rischio legato alla esposizione professionale. I capisaldi della radioprotezione in terapia fanno riferimento ai principi della giustificazione e della ottimizzazione, che si traducono in opportune procedure operative.

La fonte internazionale più importante è il *documento ICRP 52* "Protection of the patient in Nuclear Medicine", le cui Linee Guida sono distinte in due parti "Diagnosis" e "Therapy" e la seconda contiene molti elementi informativi concernenti la terapia con sorgenti non sigillate. Questo argomento viene ignorato nel documento ICRP 44 "Protection of the patient in radiation therapy" che si limita alla radioterapia con fasci esterni e alla brachiterapia con sorgenti sigillate. Un testo fondamentale per la terapia con ^{131}I è "*Radiation protection following iodine-131-therapy*". La normativa italiana fa riferimento soprattutto al *D.L. 187/00* e ai suoi *allegati*, che contengono *definizioni, responsabilità, procedure, ruoli e competenze per le collaborazioni professionali, la programmazione dei trattamenti, le disposizioni per la informazione e la istruzione degli esposti, nonché per la valutazione della qualità tecnica della prestazione*. Gli obblighi e le disposizioni di Legge possono in parte spiegare come i Centri di terapia medico nucleare siano ancora in numero molto limitato nel Paese, in quanto le dotazioni, le strutture e il personale necessari assorbono molte risorse che in qualche caso, purtroppo, sono considerate troppo onerose rispetto alle attuali disponibilità del Sistema Sanitario.

Modalità di esecuzione della terapia medico nucleare

In base alla normativa vigente il *medico specialista* deve programmare individualmente l'*esposizione dei volumi bersaglio* tenendo conto che *le dosi a volumi e tessuti non bersaglio devono essere le più basse ragionevolmente ottenibili e compatibili con il fine radioterapeutico*. La valutazione delle dosi somministrate avviene sulla base di *procedure dosimetriche* predisposte con la collaborazione dell'*esperto di fisica medica*.

Le *valutazioni dosimetriche* e i controlli della distribuzione dei radiofarmaci somministrati vengono effettuati mediante esami scintigrafici con apparecchiature di medicina nucleare (*gamma-camere*) e misure sui liquidi biologici (*mediante scintillatori*), per cui è *importante che la terapia metabolica avvenga nell'ambito di Unità Operative di Medicina Nucleare oppure in strutture con agevole disponibilità di attrezzature diagnostiche di medicina nucleare*.

La terapia con radionuclidi viene effettuata *per via sistemica* nella maggior parte dei casi, *per os* nei pazienti con patologia tiroidea e *per via loco-regionale* quando si ricorra alle *terapie endocavitari* e alla *radiosinoviotesi*.

La terapia metabolica deve essere effettuata in *regime di ricovero* in strutture *dotate di camere di degenza protette*, che permettano l'isolamento del paziente per un periodo opportuno, la raccolta delle deiezioni e degli scarichi in sistemi con opportune regolazioni per la decantazione, lo smaltimento controllato e/o lo stoccaggio. *Fanno eccezione i seguenti casi*, nei quali il trattamento è eseguibile ambulatoriamente:

- a) *terapia dell'ipertiroidismo con ^{131}I* con limite di attività somministrata fino a 600 MBq;
- b) *terapia dei disordini mieloproliferativi con ^{32}P* con limite di attività somministrata *fino a 260 MBq*.
- c) *trattamento delle metastasi scheletriche* con limite di attività somministrata *fino a 110 MBq per ^{32}P , fino a 150 MBq per ^{89}Sr , fino a 1.3 GBq per ^{186}Re , e fino a 3 GBq per ^{153}Sm* ;
- d) *terapia endoarticolare di affezioni non neoplastiche* con limite di attività somministrata *fino a 200 MBq per ^{90}Y , fino a 200 MBq per ^{186}Re , fino a 400 MBq per ^{169}Er* .

Lo *specialista*, prima di ogni trattamento con radiofarmaci, deve fornire al paziente od al suo tutore legale *informazioni sui rischi cui va incontro al paziente per effetto delle radiazioni ionizzanti*. Deve valutare se non esistano controindicazioni assolute alla somministrazione di radioisotopi trattamento, quali nelle donne fertili *uno stato di gravidanza* (i tessuti embrionali e fetali sono molto radiosensibili).

Nel caso di pazienti ricoverati per la terapia medico-nucleare *lo specialista* valuta se è il caso di consentire visite per *giustificate ragioni di assistenza* ai pazienti stessi (malati non autosufficienti o bambini). Nel caso fosse indispensabile la presenza di un familiare volontario per l'assistenza, devono essergli consegnate *istruzioni scritte e norme di comportamento* volte a ridurre, per quanto ragionevolmente conseguibile la irradiazione. In particolare non devono essere superati i vincoli di dose efficace stabiliti per questa categoria di persone (3 mSv per gli adulti di età inferiore ai 60 anni e 10 mSv per persone d'età uguale o superiore ai 60 anni).

Quando il paziente *viene dimesso*, se è ancora fonte di radiazione perchè portatore di significative concentrazioni di radioattività, deve ricevere *istruzioni scritte* affinché la popolazione normale non esposta al rischio di radiazioni (ad esempio *la gente della famiglia, della strada* oppure *i colleghi di lavoro*), non ricevano una esposizione superiore al limite di dose efficace per la popolazione normale (1 mSv).

Le *istruzioni* devono essere consegnate al paziente prima che abbandoni la struttura sanitaria. Le dimissioni del paziente avvengono ovviamente previa valutazione da parte dei responsabili del rateo di irradiazione, che deve essere inferiore a particolari limiti di sicurezza, a tutela della popolazione normale e nel rispetto delle prescrizioni formulate.

Generalità sugli effetti indesiderati

Gli *effetti indesiderati* della terapia con radionuclidi sono generalmente modesti, in particolare se confrontati con le altre modalità terapeutiche disponibili (quali, ad esempio, la chemioterapia o la radioterapia transcutanea).

Poichè i radiofarmaci sono nella grande maggioranza dei casi *privi di effetto farmacologico*, gli effetti indesiderati sono legati alla esposizione dei tessuti sani all'effetto delle radiazioni ionizzanti. Questi ultimi possono essere suddivisi in *effetti stocastici* (senza *soglia di dose*, caratterizzati da una *proporzionalità tra dose*

assorbita e probabilità di accadimento) ed effetti deterministici (che si manifestano soltanto quando venga superata una certa soglia di dose e la cui intensità è proporzionale alla dose assorbita).

I principali effetti stocastici sono rappresentati dalla *induzione di tumori* e dai *danni genetici ereditabili*. Rispetto alla possibile induzione di tumori un recente studio europeo multicentrico su pazienti trattati con ^{131}I per carcinoma tiroideo ha riscontrato un *rischio relativo pari a 1.2 (1.0-1.4)*, con un rischio aumentato sia rispetto ai tumori solidi che alle leucemie, proporzionale alla attività cumulativa di ^{131}I somministrata (14.4 cancri solidi e 0.8 leucemie per GBq di ^{131}I e 10^5 persone-anno di follow-up). Le *sedì maggiormente interessate* sono risultate il *tessuto osseo* ed i *tessuti molli*, il *colon retto* e le *ghiandole salivari*. Tali dati equivalgono ad un eccesso di 53 casi di tumori maligni solidi e 3 casi di leucemie in 10 anni tra 10.000 pazienti trattati con una attività di 3.7 GBq di ^{131}I . Il rischio è molto limitato, se si considerano i benefici del trattamento, ma impongono comunque una attenta giustificazione della indicazione alla terapia.

I *danni genetici* vengono espressi mediante la *“dose di raddoppio”*, quella dose assorbita che determina un *numero di mutazioni pari a quelle che si producono spontaneamente in una generazione*. Tale dose è stata stimata dall'UNSCEAR Report pari a 0,82 Gy per le radiazioni a basso LET, quali quelle utilizzate in terapia medico-nucleare. Il rischio nella prima generazione per le malattie autosomiche dominanti e per le malattie legate al cromosoma X è pari a circa 750-1500 casi per Gy di irradiazione dei genitori per milione di discendenti, rispetto ai 16500 casi spontanei per milione di nati vivi, per le malattie autosomiche recessive è pari a 0 casi (rispetto ai 2500 casi spontanei per milione di nati vivi), per le malattie multifattoriali croniche è pari a 250-1200 casi (rispetto ai 650000 casi spontanei per milione di nati vivi). La stima per il rischio di malformazioni congenite è di 2000 casi per milione di nati vivi (rispetto ai 60000 casi spontanei per milione di nati vivi).

Tali dati evidenziano un *rischio limitato di induzione di danni genetici*, ancora più ridotto se si considera che la maggior parte dei pazienti sottoposti a terapia radiometabolica sono in età non più fertile o presentano una limitata aspettanza di vita.

I *danni deterministici* variano a seconda del tipo di radiofarmaco utilizzato e dipendono dalla sua *biodistribuzione* nonché dalle *dosi raggiunte negli organi critici*. Anche le condizioni del paziente e i trattamenti pregressi possono influire sulla entità e la probabilità del danno. Gli effetti immediati sono in linea generale di lieve entità, e generalmente recedono senza necessità di terapie specifiche. Per esempio attività elevate di radioiodio possono indurre fastidiosi effetti acuti come nausea, vomito, glossiti, scialoadeniti, gastriti e transitorie modificazioni dell'ematocrito. In alcuni casi si possono verificare sintomatologie sub-acute. Dosi ripetute con il raggiungimento di attività cumulative importanti in particolari situazioni possono indurre tossicità midollare, o alterazioni parenchimali (renali, epatiche, polmonari) per effetto di danni diretti oppure per la insorgenza di situazioni infiammatorie croniche che conducono a fibrosi irreversibili. Danni transitori o permanenti della fertilità sono inconsueti, ma possono verificarsi in rare condizioni. Molti degli effetti descritti sono prevenibili con misure specifiche di preparazione del paziente e mediante ottimizzazione della terapia (con stime dosimetriche individualizzate). Tuttavia questo tipo di eventi va sempre tenuto presente nel contesto della valutazione del rapporto danno/beneficio dell'intervento medico.

Bibliografia Essenziale

- Abrams P.G. Fritberg A.R. Radioimmunotherapy of cancer Marcel Dekker Inc. New York Basel 2000
- Biersack H.L., Grunwald F Thyroid Cancer Springer Berlin Heidelberg 2001
- Bischof Delaloye A. The role of nuclear medicine in the treatment of non-Hodgkin's Lymphoma Leukemia and Lymphoma 2003; 44: suppl 4: S29-S36
- Bodei L., Cremonesi M., Grana C., Rocca P., Bartolomei M., Chinoil M., Paganelli G Receptor radionuclide therapy with ^{90}Y -DOTA-Tyr3 octreotide (DOTATOC) in neuroendocrine tumours Eur J Nucl Med Mol Imaging 2004; 31: 1038-1048
- Bomanji J.B., Wong W., Gaze M.N., Cassoni A., Waddington W., Ell P.J. Treatment of neuroendocrine tumours in adults with ^{131}I -MIBG therapy. Clin Oncol 2003; 15:193-198
- Bombardieri E, Savelli G., Castellani M.R., Seregini E. Principi di Terapia Medico-Nucleare 341-360 in Medicina Oncologica Bonadonna G, Robustelli della Cuna G, Valagussa P Eds. Masson Editore, Milano 2003
- Borghaei H., Schilder R.J. Safety and efficacy of radioimmunotherapy with ^{90}Y trium Ibritumomab Tiuxetan (Zevalin) Semin Nucl Med 2004; 34: 4-9
- Boucher E., Corbinais S., Rolland Y., Bourguet Y., Guyader P., Boudier K., Meunier B., Raoul J.L. Adjuvant intra-arterial injection of iodine-131-labelled lipiodol after resection of hepatocellular carcinoma Hepatology 2003; 38:1237-1241
- Bouchet L.G., Bolch W.E., Goddu S.M., Howell R.W., Rao D.V. Considerations in the selection of radiopharmaceuticals for palliation of bone pain from metastatic osseous lesions. J Nucl Med 2000; 41: 682-687
- Buscombe J.R. Interventional nuclear medicine in hepatocellular carcinoma and other tumours. Nucl Med Commun 2002; 23: 837-841
- Castellani M.R., Alessi A., Savelli G., Bombardieri E. The role of radionuclide therapy in medullary thyroid cancer. Tumori 2003; 89: 560-562
- Cohen BL Review: cancer risk from low-level radiation. AJR 2002;179:1137-1143
- Clunie J, Ell P.J. A survey of radiation synovectomy in Europe, 1991-1993. Eur J Nucl Med 1995 ; 22 : 970-976
- Dafermou A., Colamussi P., Giganti M., Cittanti C., Bestagno M. Piffanelli A. A multicentre observational study of radionuclide therapy in patients with painful bone metastases of prostate cancer. Eur J Nucl Med 2001; 28: 788-798
- De Jong M., Krenning E. New advances in peptide receptor radionuclide therapy. J Nucl Med 2002; 43: 617-620
- De Klerk J.M.H., Zonnenberg B.A., Blijham G.H., Van Het Schip A.D., Hoekstra A., Han S.H., Quirijnen J.M., Van Dijk A. Van Rijk P.P. Treatment of metastatic bone pain using the bone seeking radiopharmaceutical ^{186}Re HEDP. Anticancer Res 1997; 17:1773-1778
- Dietlein M., Moka D., Schica H. Radioiodine therapy for thyroid cancer 93-117 in Thyroid cancer. Biersack HJ Grunwald F. Eds Sringer-Verlag Berlin Heidelberg 2001
- Dillman R.O. Radiolabelled anti-CD20 monoclonal antibodies for the treatment of B-cell lymphoma. J Clin Oncol 2002; 20 3545-3557
- D.L. 26 maggio 2000, n.187 "Attuazione direttiva 97/43 Euratom in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse ad esposizioni mediche" Suppl. Ord. Gazzetta Ufficiale n.157/luglio 2000, N. 105/L
- Dondi M. Giubbini R. Medicina Nucleare nella pratica clinica. Patron Editore Bologna 2003
- Galli G. La radioprotezione del paziente in medicina nucleare. Edizioni AIMN 2002
- Galli G. La radioprotezione dei pazienti in medicina nucleare. Edizioni AIMN 2004
- Gunawardana D.H., Lichtenstein M., Better N., Rosenthal M. Results of strontium-89 therapy in patients with prostate cancer resistant to chemotherapy. Clin Nucl Med 2004; 29: 81-85

- Han S.H., de Klerk J.M., Zonnenberg B.A., Tan S., Van Rijk P.P. ^{186}Re -etidronate: Efficacy of palliative radionuclide therapy painful bone metastases. *Q J Nucl Med* 2001; 45:84-90
- Harbert J.C. *Nuclear Medicine Therapy*. G. Thieme Ed. 1987
- Hegedus L., Bonnema S.J., Bennedbeak F.N. Management of simple nodular goiter: current status and future perspectives. *Endocr Rev* 2003; 24: 102-132
- Hoel D.G., Ping Li Threshold models in radiation carcinogenesis. *Health Phys* 1998; 75:241-250
- ICRP Publication n.60 Recommendation of the International Commission on Radiological Protection Pergamon Press Oxford 1991
- ICRP Publication n.41 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Nonstochastic effects of ionising radiation Pergamon Press Oxford Pergamon Press 1991
- ICRP Publication n.52 Protection of the patient in Nuclear Medicine Pergamon Press Oxford 1987
- ICRP Publication n. 44 Protection of the patient in Radiation Therapy Pergamon Press Oxford 1985
- Jacob R., Smith T., Prakasha B., Joannides T. Yttrium-90 synovectomy in the management of chronic knee arthritis: a single institution experience. *Reumatol Int.* 2003; 23:216-220
- Juweid M.E. Radioimmunotherapy of B-cell non Hodgkin's lymphoma: from clinical trials to clinical practice. *J Nucl Med* 2002; 43:1507-1529
- Khalkhali I., Maublant J.C., Goldsmith S.J. *Nuclear Oncology Diagnosis and Therapy*. Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia 2001
- Kita T., Yokohama K., Kinuya S., Taki J., Michigishi T., Tonami N. Single dose planning for radioiodine-131 therapy of Graves' disease. *Ann Nucl Med* 2004; 18: 151-155
- Kraeber-Bodere F., Campion L., Rousseau C., Bourdin S., Chyatal J.F., Resche I. Treatment of bone metastases of prostate cancer with strontium- 89 chloride: efficacy in relation to the degree of bone involvement. *Eur J Nucl Med* 2000; 27: 1487-93
- Lam M.G., de Klerk J.M., van Rijk P.P. ^{186}Re -HEDP for metastatic bone pain in breast cancer patients. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2004 31, suppl 1 162-170
- Lau W.Y., Leung T.W.T., Ho S.W.K., Chan M., Machin D., Lau J. Chan A.T. Mok T.S., Yu S.C., Leung N.W., Johnson P.J. Adjuvant intra-arterial iodine ^{131}I labelled lipiodol for resectable hepatocellular carcinoma. *Lancet* 1999; 353:797-8109
- Launois B., Maddern G. Hepatocellular carcinoma and adjuvant intra-arterial ^{131}I lipiodol. *Br J Surg* 2002; 89:1345-1346
- Lee E.B., Shin K.C., Lee Y.J., Cheon G.J., Jeong J.M., Son M.W. ^{188}Re -tin-colloid as a new therapeutic agent for rheumatoid arthritis. *Nucl Med Commun* 2003; 24:689-696
- Leslie W.D., Ward L., Salamon E.A., Ludwig S., Rowe R.C., Cowden E.A. A randomized comparison of radioiodine doses in Graves' hyperthyroidism. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003, 88: 978-983
- Lewington V.J. Targeted radionuclide therapy for neuroendocrine tumours. *Endocr Relat Cancer* 2003; 10:497-501
- Linee guida SIC-AIMN-AIFM Carcinoma differenziato della tiroide Linee Guida per il trattamento ed il follow-up. 2004
- Linee guida SIC-AIMN-AIFM Il trattamento radiometabolico dell'ipertiroidismo. 2004
- Li S., Liu J., Zhang H., Tian M., Wang J, Zheng X. Rhenium-188 HEDP to treat painful bone metastases. *Clin Nucl Med* 2001; 26:919-922
- Maisey M.N., Britton K.E. Collier B.D. *Clinical Nuclear Medicine*. Chapman & Hall Medical 1998
- Mazzaferri E.L., Kloos R.T. Current approaches to primary papillary and follicular thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86: 1447-1463
- Mazzaferri E.L., NCCN thyroid carcinoma practice guidelines. 199 *Oncology*, 13, suppl. 11A, NCCN thyroid proceedings 13:391-442 www.nccn.org/guidelines.htm
- Menda Y., Bushnaell D.L., Willimas R.D., Miller S., Thomas M.O. Efficacy and safety of repeated samarium-153lexidronam treatment in a patient with prostate cancer and metastatic bone pain. *Clin Nucl Med* 2000; 25:698-700

- Modder. G Radiosinoviortesi La Medicina Nucleare in reumatologia ed ortopedia. C.I.C. Edizioni Internazionali Roma 2002
- Moka D., Dietlein M., Schicha H. Radioidine therapy and thyrostatic drugs and iodine. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2002, 29 suppl 2: S486-491
- Mountford P.J., Nunan T.O. Radiation risk and ethical consent. Nucl Med Communications 1995; 16: 1-3
- National Council on Radiation Protection and Measurements. Influence of dose and its distribution in time on dose response relationships for low LET radiations NCRP Report n.64, 1980
- Perkins A.C. Nuclear Medicine Science and safety. John Libbey London 1995
- Radiation Protection 97. Radiation protection following iodine-131-therapy European Commission, Directorate General Environment Nuclear Safety and Civil Protection, 1998
- Raoul J.L., Messner M., Boucher E., Bretagne J.F., Campion J.P. Preoperative treatment of hepatocellular carcinoma with intra-arterial injection of 131I-labelled lipiodol. Br J Surg 2003; 90: 1379-1383
- Resche I., Chatal J.F., Pecking A., Ell P., Duchesne G., Rubens R., Fogelman I., Hourston S., Fuaser A., Fischer M., Wilkins D. A dose controlled study of ¹⁵³Sm EDTMP in the treatment of patients with painful bone metastases. Eur J Cancer 1997; 33:1583-1591
- Ruffini L., Bottelli R., Rampoldi A., Zanni D., Zagaglia C. Characterization of the neoplastic tissue response after Iodine-131-Lipiodol treatment in patients with hepatocellular carcinoma. Eur J Nucl Med 2001, 28. p1041
- Safford S.D., Coleman R.E., Gockerman J.P., Moore J., Feldman J.M., Tyler D.S., Olson J.A. Jr Iodine I-131 MIBG is an effective treatment for malignant pheochromocytoma and paraganglioma. Surgery 2003; 134:956-962
- Schlumberger M., Mancusi F., Baudin E., Pacini F. ¹³¹I therapy for elevated thyroglobulin levels. Thyroid 1997; 7: 273-276
- Schlumberger M., Pacini F. Thyroid tumors. Edition Nucleon, Parigi 2003 Third Edition
- Silberstein E.B. Systemic radiopharmaceutical therapy of painful osteoblastic metastases. Semin Radiat Oncol 2001; 10: 240-249
- Sumie S., Yamashita F., Ando E., Tanaka M., Yano Y., Fukumori K., Sa M. Interventional radiology for advanced hepatocellular carcinoma: comparison of hepatic artery infusion chemotherapy and transcatheter arterial lipiodol chemoembolization. Am J Roentgenol 2003; 181: 1327-1334
- Taylor A., Schuster D.M. Alazraki N. Manuale di Medicina Nucleare. Ed. Ital. Del Sole A, Pupi A., Lucignani G. Ed. Minerva Medica Torino 2003
- Taylor W.J., Corkill M.M., Rajapaske CAN A retrospective review of ⁹⁰Y synovectomy in the treatment of knee arthritis. Brit J Rheumatol 1997; 36:1110-1105
- UNSCEAR 2000- Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of the Atomic Radiations to the General Assembly, United nations, N.Y: sources and effects of ionizing radiations Vol I Sorces (www.unscear.org/reports/2000_1.html) Vol II Effect (www.unscear.org/reports/2002_html)
- U.S. Environmental Protection Agency Estimating radiogenic cancer risk EPA 402-R-93-076, June 1994 (www.epa.gov/)
- U.S. Environmental Protection Agency Estimating radiogenic cancer risk EPA Addendum: uncertainty analysis EPA 402-R-99-003 (www.epa.gov/)
- Vose J.M. Bexxar: Novel radioimmunotherapy for the treatment of low-grade and transformed low-grade non-Hodgkin's lymphoma. The Oncologists 2004;9: 160-172
- Waldherr C., Pless M., Maecke H.R., Schumacher T., Crazzolara A., Nitzsche E.U., Haldemann A., Mueller Brand J Tumor response and clinical benefit in neuroendocrine tumors after 7.4 GBq ⁹⁰Y-DOTATOC. Nucl Med 2002; 43:610-616
- Wiseman G.A., Kornmehl E., Leigh B., Erwin W.D., Podoloff D.A., Spies S. Radiation dosimetry results and safety correlations from ⁹⁰Y-ibritumomab tiuxetan radioimmunotherapy for relapsed or refractory non-Hodgkin's lymphoma: combined data from 4 clinical trials. J Nucl Med 2003; 44: 465-474

**ELENCO DEI CENTRI DI
TERAPIA MEDICO NUCLEARE
IN ITALIA**

ABRUZZO

Città: Pescara (PE)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Santo Spirito"
Reparto: Unità Operativa Medicina Nucleare e Terapia Radiometabolica
Indirizzo: Via Fonteromana, 8 – 65100 Pescara
Responsabile: Prof. Valerio De Francesco Dirigente: Dr. Egidio Santeusano
Tel.: 085-4252620 Fax: 085-4252793
Orario Segreteria: 09.00 - 13.00 Tel.: 085-4252620
Degenza protetta con 4 posti letto (in attivazione)
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo.

BASILICATA

Città: Potenza (PZ)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "San Carlo"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via P. Petrone – 85100 Potenza
Responsabile: Dr. Luigi Martino
Tel.: 0971-613589 Fax: 0971-613087
Orario Segreteria: 08.00 – 18.00 Tel.: 0971-613082/83 Fax: 0971-613080
Degenza protetta con 8 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Rionero in Vulture (PZ)
Ospedale: Centro di riferimento oncologico della Basilicata
Reparto: Struttura complessa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Strada provinciale, 8 - 85028 Rionero in Vulture (PZ)
Responsabile: Dr. Sergio Modoni
Tel.: 0972-726334 Fax: 0972-726560 E-mail: medicina.nucleare@crob.it
Orario Segreteria: 09.00-13.00 Tel.:0972-726334 Fax: 0972-726560
Degenza protetta con 3 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori neuroendocrini, Linfomi.

CALABRIA

Città: Catanzaro (CZ)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Pugliese-Ciaccio"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Pio X – 88100 Catanzaro
Responsabile: Dr. Saverio Palermo Dirigente: Dr.ssa Assunta Toraldo
Tel.: 0961-883365 Fax: 0961-883355 E-mail: mnucleare@libero.it
Orario Segreteria: 09.00 - 13.00 Tel.: 0961-883305
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Cosenza (CS)
Ospedale: Presidio Ospedaliero "Mariano Santo"
Reparto: Unità Operativa Terapia Radiometabolica
Indirizzo: Contrada Muoio Piccolo – 87100 Cosenza
Responsabile: Dr. Mario Veltri
Tel.: 0984-6818724 Fax: 0984-791561 E-mail: marioveltri@libero.it
Orario Segreteria: 08.00 - 14.00 Tel.: 0984-681585
Degenza protetta con 2 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Ferrara (FE)
Ospedale: Azienda Ospedaliera Universitaria "Arcispedale Sant'Anna"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Corso Della Giovecca, 203 – 44100 Ferrara
Responsabile: Dr. Luciano Feggi
Tel.: 0532-236387 Fax: 0532-237553 E-mail: medicina.nucleare@ospfe.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0532-236387
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Forlì (FC)
Ospedale: Azienda USL di Forlì "Ospedale G.B. Morgagni"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazzale Salieri, 1 – 47100 Forlì
Responsabile: Dr. Giuseppe Fiorentini
Tel.: 0543-731252 Fax: 0543-731488 E-mail: mednucle@ausl.fo.it
Orario Segreteria: 08.00 - 18.00 (lunedì – venerdì) Tel.: 0543-731272
08.00 – 13.00 (sabato)
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Modena (MO)
Ospedale: Azienda Ospedaliera Policlinico
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Del Pozzo, 71 – 41100 Modena
Responsabile: Dr. Bruno Bagni
Tel.: 0544-222330 Fax: 0544-224128 E-mail: bruno.bagni@unimode.it
Orario Segreteria: 08.30 - 11.30 Tel.: 0544-222330
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Parma (PR)
Ospedale: Azienda Ospedaliera Universitaria
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Gramsci, 14 – 43100 Parma
Responsabile: Prof. Giorgio Ugolotti
Tel.: 0521-703191 Fax: 0521-703266 E-mail: gugolotti@ao.pr.it
Orario Segreteria: 08.00 - 15.00 Tel.: 0521-703276
Patologie trattate: Artropatie infiammatorie.

Città: Piacenza (PC)
Ospedale: Azienda USL di Piacenza, Ospedale "Guglielmo da Saliceto"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Taverna, 49 - Piacenza
Responsabile: Dr. Luigi Cerri
Tel.: 0523-302403 Fax: 0523-302982 E-mail: l.cerri2@ausl.pc.it
Orario Segreteria: 08.00 - 15.30 Tel.: 0523-302246
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Reggio Emilia (RE)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Arcispedale Santa Maria Nuova"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Viale Risorgimento, 80 – 42100 Reggio Emilia
Responsabile: Dr.ssa Diana Salvo Dirigente: Dr. Desiderio Serafini
Tel.: 0522-296313/540/468 Fax: 0522-296153 E-mail: salvo.diana@asmn.re.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0522-296468
Degenza protetta con 4 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Linfomi, Artropatie infiammatorie.

FRIULI-VENEZIA-GIULIA

Città: Pordenone (PN)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Santa Maria degli Angeli"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Monreale, 24 – 33170 Pordenone
Responsabile: Dr. Roberto Spaziante Dirigente: Dr. Fulvio Alberti
Tel.: 0434-399426 Fax: 0434-399198 E-mail: medicinanucleare@aopn.fvg.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0434-399630
Patologie trattate: Ipertiroidismo.

Città: Trieste (TS)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedali Riuniti di Trieste"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Della Pietà, 19 – 34100 Trieste
Responsabile: Dr.ssa Franca Dore Dirigente: Dr. Guido Ferretti
Tel.: 040-3992573 Fax: 040-39902572 E-mail: franca.dore@aots.sanita.fvg.it
Orario Segreteria: 08.00 - 13.00 Tel.: 040-39922416
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Udine (UD)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Santa Maria della Misericordia"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazza Santa Maria della Misericordia, 15 - Udine
Responsabile: Dr. Onelio Geatti
Tel.: 0432-552664/6 Fax: 0432-554044 E-mail: geatti.onelio@aoud.sanita.fvg.it
Orario Segreteria: 08.00 - 15.45 Tel.: 0432-552665/6
Degenza protetta con 4 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Artropatie infiammatorie.

LAZIO

Città: Albano Laziale (RM)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Regina Apostolorum"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via San Francesco, 50 – 00041 Albano Laziale (Roma)
Responsabile: Dr. Valerio Todino
Tel.: 06-93298212/218 Fax: 06-9321138 E-mail: valerio.todino@inwind.it
Orario Segreteria: 08.00 - 18.00 (lunedì – venerdì)
08.00 – 12.00 (sabato) Tel.: 06-93298212
Degenza protetta con 1 posto letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo.

Città: Roma (RM)
Ospedale: Policlinico Universitario "Agostino Gemelli"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Largo Gemelli, 1 – 00168 Roma
Responsabile: Prof. Alessandro Giordano
Tel.: 06-30154978 Fax: 06-3058185 E-mail: istmn@rm.unicatt.it
Orario Segreteria: 08.30 - 16.00 Tel.: 06-30154978/3058185
Degenza protetta con 5 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Tumori neuroendocrini, Neuroblastoma.

LIGURIA

Città: Genova (GE)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Villa Scassi"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Corso Scassi, 1 – 16149 Genova
Responsabile: Dr. Franco Claudiani
Tel.: 010-4102362/299/443 Fax: 010-4102353 E-mail: fclaudiani@libero.it
Orario Segreteria: 07.00 - 15.30 Tel.: 010-4102299
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Genova (GE)
Ospedale: Ente Ospedaliera "Ospedali Galliera"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Mura delle Cappuccine, 14 – 16128 Genova
Responsabile: Dr. Manlio Cabria
Tel.: 010-5634540 Fax: 010-5634534/30 E-mail: m.cabria@galliera.it
Orario Segreteria: 08.00 - 15.00 Tel.: 010-5634532/1
Degenza protetta con 3 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori neuroendocrini.

Città: Genova (GE)
Ospedale: Azienda Ospedaliera Ospedale San Martino di Genova e cliniche universitarie convenzionate
Reparto: Unità Operativa di Terapia medica Radiometabolica
Indirizzo: Viale Benedetto XV, 6 – 16132 Genova
Responsabile: Dr. Marcello Bognasco Dirigente: Dr. Giuseppe Villa
Tel.: 010-3537986 Fax: 010-3538658 E-mail: g.villa@unige.it
Orario Segreteria: 08.00 - 13.00 Tel.: 010-3537986
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Artropatie infiammatorie.

Città: La Spezia (SP)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Sant'Andrea"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Veneto, 197 – 19124 La Spezia
Responsabile: Dr. Antonio Coli
Tel.: 0187-533236/3435 Fax: 0187-533124
Orario Segreteria: 10.00 - 12.00
14.00 – 17.00 Tel.: 0187-533435
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Pietra Ligure (SV)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Santa Corona"
Reparto: Struttura Complessa di Medicina Nucleare
Indirizzo: via xxv Aprile, 38 17027 Pietra Ligure
Responsabile: Dr. Luigi Bertolazzi
Tel.: 019-6232605 Fax: 019-6234343 E-mail: luigi.bertolazzi@ospedalesantacorona.it
Orario Segreteria: 08.00 - 15.00 Tel.: 019-6234310
Degenza protetta con 1 posto letto
Patologie trattate: Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

LOMBARDIA

Città: Bergamo (BG)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedalieri Riuniti di Bergamo"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via L. Barozzi, 1 – 24100 Bergamo
Responsabile: Dr. Ugo Paolo Guerra Dirigente: Dr. Cesare Bertocchi
Tel.: 0352-66471 Fax: 0352-66677 E-mail: uguerria@ospedaliriuniti.bergamo.it
Orario Segreteria: 08.00 - 15.00 Tel.: 0352-69042
Degenza protetta con 3 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori neuroendocrini.

Città: Brescia (BS)
Ospedale: Spedali Civili di Brescia
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazza Spedali Civili, 1 – Brescia
Responsabile: Prof. Raffaele Giubbini
Tel.: 030-3995400 Fax: 030-3995420 E-mail: giubbini@spedalicivili.brescia.it
Orario Segreteria: 08.10 - 16.00 Tel.: 030-3995463/334
Degenza protetta con 16 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori neuroendocrini (mIBG).

Città: Busto Arsizio (VA)
Ospedale: Azienda Ospedaliera di Busto Arsizio – Ospedale di Circolo "Valle Olona"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazzale Professor Solaro, 3 – 21052 Busto Arsizio (Varese)
Responsabile: Dr. Ruggero Casucci Dirigente: Dr. Giuseppe Lomuscio
Tel.: 0331-699219 Fax: 0331-699936 E-mail: glomuscio@aobusto.it
Orario Segreteria: 08.00 - 17.00 Tel.: 0331-699219/37/52
Degenza protetta con 7 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Como (CO)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale Sant'Anna"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Napoleona, 60 – 22100 Como
Responsabile: Dr. Angelo Corso
Tel.: 031-5855492/400 Fax: 031-5855062 E-mail: angelo.corso@hsacomo.org
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 031-5855511/5855400
Patologie trattate: Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Cremona (CR)
Ospedale: Azienda Ospedaliera Istituti Ospedalieri
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Viale Concordia, 1 – Cremona
Responsabile: Dr. Gianfranco Lima Dirigente: Dr. Fabio Massimo Fringuelli
Tel.: 0372-405560 Fax: 0372-405491 E-mail: megalima@libero.it
Orario Segreteria: 08.00 - 17.00 Tel.: 0372-405485
Degenza protetta con 2 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Lecco (LC)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale A. Manzoni"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Dell'Eremo, 9/11 – 22053 Lecco
Responsabile: Dr. Claudio Di Leo
Tel.: 0341-489142 Fax: 0341-489141 E-mail: c.dileo@ospedale.lecco.it
Orario Segreteria: 08.00 - 15.30 Tel.: 0341-489142
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Legnano (MI)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale Civile di Legnano"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Candiani, 2 – 20025 Legnano
Responsabile: Dr. Lorenzo Maffioli
Tel.: 0331-449311 Fax: 0331-4493378 E-mail: medicinucleare@ao-legnano.it
Orario Segreteria: 09.00 - 12.00 Tel.: 0331-449311/417
13.00 – 16.00
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Milano (MI)
Ospedale: Istituto Europeo di Oncologia
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Giuseppe Ripamonti, 435 – 20145 Milano
Responsabile: Dr. Giovanni Paganelli
Tel.: 02-57489043 Fax: 02-57489040 E-mail: direzione.mnu@ieo.it
Orario Segreteria: 08.30 - 15.00 Tel.: 02-57489043/44
Degenza protetta con 8 posti letto
Patologie trattate: Tumori neuroendocrini, Tumori cerebrali (terapia loco-regionale).

Città: Milano (MI)
Ospedale: Azienda Ospedaliera Polo Universitario "San Paolo"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via A. Di Rudini, 8 – 20142 Milano
Responsabile: Prof. Gianluigi Tarolo Dirigenti: Dr. Alberto Bestetti,
Dr. Luca Tagliabue
Tel.: 02-81844235/340 Fax: 02-89123916 E-mail: mednucleare@hspsanpaolo.mi.it
Orario Segreteria: 08.30 - 12.30 Tel.: 02-81944235
13.30 – 16.00
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Milano (MI)
Ospedale: Ospedale Maggiore
Reparto: Dipartimento Immagini - Unità Operativa di Medicina Nucleare – PET e Ciclotrone
Indirizzo: Via Francesco Sforza, 35 – Milano
Responsabile: Dr. Paolo Gerundini
Tel.: 02-55033344 Fax: 02-55035510 E-mail: segmnuc@policlinico.mi.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 02-55033344/3455
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Milano (MI)
Ospedale: Istituto Scientifico "H. San Raffaele"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Olgettina, 60 – 20132 Milano
Responsabile: Prof. Ferruccio Fazio
Tel.: 02-26432716 Fax: 02-26415202 E-mail: fazio.ferruccio@hsr.it
Orario Segreteria: 08.00 - 17.00 Tel.: 02-26432758
Degenza protetta con 2 posti letto
Patologie trattate: Linfomi, Ovaio (radioimmunoterapia sperimentale).

Città: Milano (MI)
Ospedale: Azienda Ospedaliera Policlinico Multimedica
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Milanese, 300 – 20099 Milano
Responsabile: Dr. Andrea Bruno
Tel.: 02-24209352 Fax: 02-22476125 E-mail: andrea.bruno@multimedica.it
Orario Segreteria: 08.00 - 18.30 Tel.: 02-24209360/9357
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Milano (MI)
Ospedale: Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura dei Tumori
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Giacomo Venezian, 1 – 20133 Milano
Responsabile: Dr. Emilio Bombardieri Dirigenti: Dr. Ettore Seregni
Tel.: 02-23902220 Fax: 02-2367874 E-mail: mednuc@istitutotumori.mi.it
Orario Segreteria: 08.30 - 16.00 Tel.: 02-23902340
Degenza protetta con 3 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori neuroendocrini, Linfomi.

Città: Milano (MI)
Ospedale: Azienda Ospedaliera Niguarda "Cà Granda"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazza Ospedale Maggiore, 3 – 20100 Milano
Responsabile: Dr. Claudio Rossetti
Tel.: 02-64442798 Fax: 02-64442012 E-mail: rossetti@ospedaleniguarda.it
Orario Segreteria: 08.00 - 17.00 Tel.: 02-64442236
Degenza protetta con 6 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Epatocarcinomi, Policitemia.

Città: Monza (MI)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale San Gerardo"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare – Dipartimento Radioterapia
Indirizzo: Via Solferino – Monza
Responsabile: Dr. Gian Stefano Gardani Dirigente: Dr.ssa Maria Grazia Grassi
Tel.: 039-2333887 Fax: 039-2333804 E-mail: mg.grassi@hsangerardo.org
Orario Segreteria: 08.00 - 15.00 Tel.: 039-2333728
Patologie trattate: Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Pavia (PV)
Ospedale: Fondazione "S. Maugeri" – Clinica del Lavoro e della Riabilitazione - IRCCS
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via V. Ferrata, 8 – 27100 Pavia
Responsabile: Dr. Carlo Aprile
Tel.: 0382-592410/411/401 Fax: 0382-592070 E-mail: caprile@fsm.it
Orario Segreteria: 08.15 - 16.30 Tel.: 0382-592410/411
Patologie trattate: Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Rozzano (MI)
Ospedale: Istituto Clinico "Humanitas"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Manzoni, 52 – 20089 Rozzano (Milano)
Responsabile: Dr. Arturo Chiti
Tel.: 02-82246621 Fax: 02-82246691 E-mail: medicina.nucleare@humanitas.it
Orario Segreteria: 09.00 - 17.00 Tel.: 02-82242802
Degenza protetta con 4 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori cerebrali (terapia loco-regionale).

Città: Treviglio (BG)
Ospedale: Azienda Ospedaliera di Treviglio
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazzale Ospedale, 1 – Treviglio (Bergamo)
Responsabile: Dr. Michele Tumati
Dirigente: Dr. Edoardo Facchi
Tel.: 0363-424337 Fax: 0363-424587 E-mail: medicina.nucleare@ospedale.treviglio.bg.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0363-424337
Patologie trattate: Ipertiroidismo.

Città: Varese (VA)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare – Unità Operativa di Radioterapia
Indirizzo: Viale Borri, 57 – 21100 Varese
Responsabile: Dr. Michele Tordiglione, Dr.ssa Silvana Garancini
Dirigenti: Dr. Paolo Vaioli, Dr. Diego De Palma
Tel.: 0332-278376/407 Fax: 0332-278504/688 E-mail: radioterapia.caposala@ospedale.varese.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0332-278407/278376
Degenza protetta con 2 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

MARCHE

Città: Macerata (MC)
Ospedale: Asur Marche, Zona Territoriale 9 Macerata
Reperto: Centro Regionale di Terapia Radiometabolica – Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Santa Lucia, 2 – 62100 Macerata
Responsabile: Dr. Ernesto Brianzoni
Tel.: 0733-257941/936 Fax: 0733-257466 E-mail: ebrianzoni@asl9.marche.it
Orario Segreteria: 08.00 - 20.00 Tel.: 0733-257941
Degenza protetta con 6 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori neuroendocrini, Linfomi, Policitemia.

Città: Urbino (PU)
Ospedale: AUSL2 Urbino
Reperto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Bonconte da Montefeltro – 61029 Urbino (PU)
Responsabile: Dr. Gualberto Sozzi
Tel.: 0722-301273 Fax: 0722-301274 E-mail: leopoldo@interfree.it
Orario Segreteria: 09.00 - 13.00 Tel.: 0722-301273
Patologie trattate: Ipertiroidismo.

PIEMONTE

Città: Alessandria (AL)
Ospedale: Azienda Ospedaliera “Santi Antonio e Biagio”
Reperto: Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Venezia, 16 – 15100 Alessandria
Responsabile: Dr.ssa Ornella Testori
Tel.: 0131-206174 Fax: 0131-206838 E-mail: otestori@ospedale.al.it
Orario Segreteria: 08.00 - 15.00 Tel.: 0131-206338
Degenza protetta con 2 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori neuroendocrini.

Città: Cuneo (CN)
Ospedale: Azienda Ospedaliera “S. Croce e Carle”
Reperto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Coppino, 26 – Cuneo
Responsabile: Dr. Alberto Biggi
Tel.: 0171-641443 Fax: 0171-41564 E-mail: nucleare@scroce.sanitacn.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0171-641428
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Artropatie infiammatorie.

Città: Ivrea (TO)
Ospedale: Azienda Ospedaliera “Ospedale Civile di Ivrea”
Reperto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazza Della Credenza, 2 – Ivrea (Torino)
Responsabile: Dr. Roberto Mussio
Tel.: 0125-414293 E-mail: densitometria@asl.ivrea.to.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0125-414293
Patologie trattate: Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Novara (NO)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Maggiore della Carità"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Corso Mazzini, 18 – 28100 Novara
Responsabile: Prof. Eugenio Inglese
Tel.: 0321-3733262 Fax: 0321-3733637 E-mail: eugenio.inglese@maggioreosp.novara.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0321-3733385
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Orbassano (TO)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "San Luigi Gonzaga"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Regione Gonzole, 10 - 10043 Orbassano
Responsabile: Dr. Valerio Podio
Tel.: 0119026404 Fax: 0119026303 E-mail: medicina.nucleare@sanluigi.piemonte.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 011-9026401
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Torino (TO)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "S. Giovanni Battista" Sede Molinette
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare 1
Indirizzo: Corso Bramante, 88 – 10138 Torino
Responsabile: Dr. Giuseppe Picciotto
Tel.: 011-6335238 Fax: 011-6335286 E-mail: gpicciotto@molinette.piemonte.it
Orario Segreteria: 07.00 - 16.00 Tel.: 011-6335286
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Torino (TO)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "S. Giovanni Battista" Sede Molinette
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare 2
Indirizzo: Corso Bramante, 88 – 10138 Torino
Responsabile: Prof. Giovanni Bisi Dirigente: Dr. Teresio Varetto
Tel.: 011-6335018/546/6783 Fax: 011-6335019 E-mail: Gianni.bisi@unito.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 (lunedì – giovedì)
08.00 – 14.30 (venerdì) Tel.: 011-6335018/5546
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Torino (TO)
Ospedale: Azienda Sanitaria Ospedaliera "Ordine Mauriziano"
Reparto: Struttura Complessa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Largo Turati, 62 - 10128 Torino
Responsabile: Dr. Riccardo Emanuele Pellerito
Tel.: 011-5085070 E-mail: repellerito@mauriziano.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 011-5082354
Degenza protetta con 5 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Artropatie infiammatorie, Epatocarcinomi.

PUGLIA

Città: Bari (BA)
Ospedale: "Di Venere" ASL/BA4
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Ospedale di Venere Bari
Responsabile: Dr. Gustavo Calò Gabrieli Dirigente: Dr. Giovanni Maggipinto
Tel.: 0805015267/62 E-mail: gustavo.calogabrieli@fastwebnet.it
Orario Segreteria: 08.30 - 13.00 Tel.: 080-5015259
Patologie trattate: Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Brindisi (BR)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "A. Perrino"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: ss7 per Mesagne 72100 Brindisi
Responsabile: Dr. Bernardo Scarano
Tel.: 0831-537454 Fax: 0831-537602 E-mail: bernardo.scarano@virgilio.it
Orario Segreteria: 08,00-14,00 Tel.: 0831537447
Patologie trattate: Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Foggia (FG)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedali Riuniti"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Viale Pinto, 251 – Foggia
Responsabile: Dr. Vincenzo D. D'Amato
Tel.: 0881-1732168 E-mail: vdamato@ospedaliriunitifoggia.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0881-732168
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Lecce (LE)
Ospedale: Presidio Ospedaliero "V. Fazzi"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazza Muratore Lecce, 5 – 73100 Lecce
Responsabile: Dr. Giovanni Arditi Dirigente: Dr. Angelo Mita
Tel.: 0832-661233/1912 Fax: 0832-661912 E-mail: angelomita@hotmail.com
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0832-661233
Degenza protetta con 2 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: San Giovanni Rotondo (FG)
Ospedale: Ospedale "Casa Sollievo della Sofferenza"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Viale Cappuccini, 1 – 71013 San Giovanni Rotondo (Foggia)
Responsabile: Dr. Vincenzo Frusciante Dirigente: Dr.ssa Franca Dicembrino
Tel.: 0882-410375 Fax: 0882-410492 E-mail: v.frusciante@operapadrepio.it
Orario Segreteria: 08.30 - 17.30 (lunedì – venerdì) Tel.: 0882-410375
08.30 – 13.00 (sabato)
Degenza protetta con 4 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Taranto (TA)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "SS. Annunziata"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Bruno, 1 – 74100 Taranto
Responsabile: Dr. Nicola Boccuni
Tel.: 0994-4585203 Fax: 0994-4585294 E-mail: medicinanucleare@virgilio.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0994-4585284
Patologie trattate: Ipertiroidismo.

SARDEGNA

Città: Cagliari (CA)
Ospedale: Policlinico Universitario
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: s.s. 554 – 09042 Monserrato (Cagliari)
Responsabile: Prof. Mario Piga
Tel.: 070-51096193 Fax: 070-51096236 E-mail: pigam@pacs.unica.it
Orario Segreteria: 08.30 - 15.00 Tel.: 070-51096235
Patologie trattate: Ipertiroidismo

Città: Cagliari (CA)
Ospedale: Ospedale Oncologico "A. Businco" Azienda USL 8
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Jenner – Cagliari
Responsabile: Dr. Carlo Meleddu Dirigente: Dr.ssa Maria Novella Giannoni
Tel.: 070-6095413/10/99 Fax: 070-6095274
Degenza protetta con 9 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Cagliari (CA)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "G. Brotzu"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via G. Peretti – 09134 Cagliari
Responsabile: Dr.ssa Livia Ruffini
Tel.: 070-539234/587 Fax: 070-531341 E-mail: liviaruffini@aob.it
Orario Segreteria: 07.30 - 20.00 Tel.: 070-539235/587
Degenza protetta con 6 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo.

SICILIA

Città: Agrigento (AG)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "San Giovanni di Dio"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Contrada Consolida – 92100 Agrigento
Responsabile: Dr. Antonio Garufo
Tel.: 0922-442111 Fax: 0922-27860 E-mail: mednucleare.ag@tin.it
Orario Segreteria: 08.30 - 13.00 Tel.: 0922-27860
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Artropatie infiammatorie.

Città: Catania (CT)
Ospedale: Centro "REM" radioterapia S.R.E.
Reparto: Servizio di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Muscatiello, 23 – Catania
Responsabile: Dr. Luigi Castorina
Tel.: 095-447828 Fax: 095-446558 E-mail: luigicastorina@yahoo.it
Orario Segreteria: 08.00 – 20.00 Tel.: 095-447828
Patologie trattate: Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Catania (CT)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "San Luigi – S. Currò"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Viale Fleming, 24 – 95100 Catania
Responsabile: Dr. Giuseppe Inga
Tel.: 095-7594221 Fax: 095-7547285
Orario Segreteria: 08.00 - 14.00 Tel.: 095-7594727
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Messina (ME)
Ospedale: Policlinico Universitario "G. Martino"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Consolare Valeria – 98100 Messina
Responsabile: Prof. Sergio Baldari
Tel.: 090-2211112840 Fax: 090-2212843
Orario Segreteria: 09.00 - 12.00 Tel.: 090-2212840
Degenza protetta con 4 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori neuroendocrini, Linfomi, Epatocarcinomi.

Città: Palermo (PA)
Ospedale: Casa di Cura di Alta Specialità "La Maddalena"
Reparto: Dipartimento Oncologico di III Livello – Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via S. Lorenzo, 312/F – 90146 Palermo
Responsabile: Dr. Umberto Ficola
Tel.: 091-6806050 Fax: 091-6806054 E-mail: medicinanucleare@la-maddalena.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.30 Tel.: 091-6806053
Degenza protetta con 4 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori neuroendocrini (MIBG), Linfomi.

Città: Palermo (PA)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "V. Cervello"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Trabucco, 180 – 90146 Palermo
Responsabile: Dr.ssa Paola Marozzi
Tel.: 091-6802629 Fax: 091-6802629
Orario Segreteria: 08.30 - 13.30 Tel.: 091-6890554
Degenza protetta con 4 posti letto (in attivazione)
Patologie trattate : Ipertiroidismo.

TOSCANA

Città: Arezzo (AR)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "San Donato"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Pietro Nenni, 1 – 52100 Arezzo
Responsabile: Dr. Enrico Pesciullesi
Tel.: 0575-254098/4618 Fax: 0575-254095 E-mail: medicina.nucleare@usl8.toscana.it
Orario Segreteria: 08.00 - 18.00 Tel.: 0575-254095
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Firenze (FI)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale Careggi"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare 1
Indirizzo: Viale Morgagni, 85 – Firenze
Responsabile: Prof. Alberto Pupi
Tel.: 055-4277494
Orario Segreteria: 08.00 - 14.00 Tel.: 055-4277494
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Linfomi.

Città: Grosseto (GR)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale Della Misericordia"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Senese – 58100 Grosseto
Responsabile: Dr. Nicola Mazzuca Dirigente: Dr. Mario Tosti Balducci
Tel.: 0564-485029 Fax: 0564-485031 E-mail: m.nucleare@usl9.toscana.it
Orario Segreteria: 08.00 - 19.00
08.00 – 13.00 (sabato) Tel.: 0564-485029
Degenza protetta con 4 posti letto (in attivazione)
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Lucca (LU)
Ospedale: Azienda Ospedaliera – USL/2 Lucca
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Ospedale, 1 – 55100 Lucca
Responsabile: Dr. Roberto Tarchi
Tel.: 0583-970545 Fax: 0583-970596 E-mail: r.tarchi@usl2.toscana.it
Orario Segreteria: 08.00 - 13.00 Tel.: 0583-970231
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Massa (MS)
Ospedale: ASL 1 – Massa Carrara
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Risorgimento, 18 – 54100 Massa
Responsabile: Dr. Alberto Maneschi Dirigente: Dr.ssa Giulia Manfredini
Tel.: 0585-493436 Fax: 0585-493383 E-mail: alberto.maneschi@usl1.toscana.it
Orario Segreteria: 09.00 - 13.00 Tel.: 0585-493273
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Pisa (PI)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale Santa Chiara"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Roma, 67 – 56100 Pisa
Responsabile: Prof. Giuliano Mariani Dirigente: Dr. Giuseppe Boni
Tel.: 050-993390/2131 Fax: 050-552100 E-mail: g.mariani@med.unipi.it
g.boni@med.unipi.it
Orario Segreteria: 08.30 - 18.30 Tel.: 050-992683/2131
Degenza protetta con 6 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Tumori neuroendocrini, Linfomi.

Città: Pisa (PI)
Ospedale: Azienda Universitaria Ospedaliera Pisana
Reparto: Dipartimento di Endocrinologia
Indirizzo: Via Paradisa, 2 – 56100 Pisa
Responsabile: Prof. Aldo Pinchera Dirigente: Dr.ssa Claudia Ceccarelli
Tel.: 050-995096 Fax: 050-995072 E-mail: claudica@endoc.med.unipi.it
Orario Segreteria: 09.00 - 17.00 Tel.: 050-544723
Degenza protetta con 7 posti letto
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo.

Città: Prato (PO)
Ospedale: Presidio Ospedaliero ASL/4 Prato
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazza Ospedale, 5 – 50047 Prato
Responsabile: Dr. Alberto Mennuti
Tel.: 0574-434273/12 Fax: 0574-434456 E-mail: amennuti@usl4.toscana.it
Orario Segreteria: 07.00 - 19.00 Tel.: 0574-434273
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Siena (SI)
Ospedale: Azienda Ospedaliera Universitaria Senese "Policlinico Le Scotte"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Viale Bracci – 53100 Siena
Responsabile: Prof. Angelo G. Vattimo Dirigente: Dr. Luca Burroni
Tel.: 0577-585708/6469 Fax: 0577-586193 E-mail: vattimo@unisi.it
burroni5@unisi.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0577-585708
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

TRENTINO ALTO ADIGE

Città: Bolzano (BZ)
Ospedale: Azienda Sanitaria di Bolzano
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Boiler, 5 – 39100 Bolzano
Responsabile: Dr. Luzian Osele
Tel.: 0471-908313 Fax: 0471-908016 E-mail: mednuc@asbz.it
Orario Segreteria: 07.50 - 16.15 Tel.: 0471-908313
Patologie trattate: Ipertiroidismo.

Città: Trento (TN)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale Santa Chiara"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Largo Medaglie D'Oro – 38100 Trento
Responsabile: Dr. Mauro Camerani
Tel.: 0461-903132 Fax: 0461-903126 E-mail: mednucleare@tnapss.tn.it
Orario Segreteria: 10.00 - 12.00
15.00 – 16.00 Tel.: 0461-903236
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

UMBRIA

Città: Perugia (PG)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale Monteluce"
Reparto: Dipartimento Scienze Radiologiche – Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Brunamonti – 06100 Perugia
Responsabile: Prof. Renato Palumbo
Tel.: 075-5783407 Fax: 075-4783407/3597 E-mail: med.nuc@unipg.it
Orario Segreteria: 08.30 - 14.00 Tel.: 075-5783597
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Terni (TR)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Santa Maria"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Tristano Di Loannuncio – 07100 Terni
Responsabile: Dr. Sergio Arzano Dirigente: Dr.ssa Adriana Pinto
Tel.: 0744-205496 Fax: 0744-205492 E-mail: medinuclear@virgilio.it
Orario Segreteria: 08.00 - 13.00 Tel.: 0744-205496
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

VALLE D'AOSTA

Città: Aosta (AO)
Ospedale: Ospedale Regionale della Valle D'Aosta
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Viale Ginevra, 3 – 11100 Aosta
Responsabile: Dr. Dario Cantalupi
Tel.: 0165-543311 Fax: 0165-543655 E-mail: cantalupi.dario@uslaosta.com
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 Tel.: 0165-543311
Patologie trattate: Metastasi ossee (terapia antalgica).

VENETO

Città: Conegliano Veneto (TV)
Ospedale: Azienda ULSS 7 Veneto "Ospedale di Conegliano"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Brigata Bisagno, 6 – 31015 Conegliano Veneto (TV)
Responsabile: Dr.ssa Nicoletta Borsato Dirigente: Dr. Pietro Marinelli
Tel.: 0438663357 Fax: 0438663758 E-mail: nborsato@ulss7.it
Orario Segreteria: 08.00 - 13.00 Tel.: 0438-663357
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Belluno (BL)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "San Martino"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Viale Europa, 22 – 32100 Belluno
Responsabile: Dr. Renzo Perelli Dirigente: Dr. Felice Martinelli
Tel.: 0437-216373 Fax: 0437-216358 E-mail: renzo.perelli@ulss.belluno.it
Orario Segreteria: 08.00 - 17.00 Tel.: 0437-216371
Patologie trattate: Ipertiroidismo.

Città: Padova (PD)
Ospedale: Azienda Ospedaliera Universitaria di Padova
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare 1
Indirizzo: Via Ospedale, 105 – 35128 Padova
Responsabile: Prof. Franco Bui
Tel.: 049-8213022 Fax: 049-8213008 E-mail: nucmed@unipd.it
Orario Segreteria: 08.30 - 14.00 Tel.: 049-8213022
Patologie trattate: Ipertiroidismo.

Città: Rovigo (RO)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "S. Maria della Misericordia"
Reparto: Servizio di Medicina Nucleare
Indirizzo: Viale Tre Martiri, 140 Rovigo
Responsabile: Dr. Domenico Rubello
Tel.: 0425-394427 Fax: 0425-394434 E-mail: domenico.rubello@libero.it
Orario Segreteria: 07.45 - 12.00 Tel.: 0425-394427
Patologie trattate: Ipertiroidismo.

Città: Treviso (TV)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Ospedale Cà Foncello"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazza Dell'Ospedale – 23020 Treviso
Responsabile: Dr. Francesco Boccaletto Dirigente: Dr. Federico Dalla Pozza
Tel.: 0422-322716 Fax: 0422-322723 E-mail: fboccaletto@ulss.tv.it
Orario Segreteria: 08.00 - 15.30 Tel.: 0422-322717
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica), Artropatie infiammatorie.

Città: Venezia (VE)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "Umberto I"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Via Circumvallazione – Mestre (Venezia)
Responsabile: Dr. Salvatore Gravili
Tel.: 0412-607627/29 Fax: 0412-607641 E-mail: omce.mednuc@ulss12.ve.it
Orario Segreteria: 08.00 - 15.10 Tel.: 0412-607627
Patologie trattate: Ipertiroidismo.

Città: Verona (VR)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "OCM Borgo Trento"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare
Indirizzo: Piazzale A. Stefani, 1 – 37126 Verona
Responsabile: Dr. Piergiorgio Giorgetti Dirigente: Dr. Michele Zuffante
Tel.: 045-8072434 Fax: 045-8073398 E-mail: medicina.nucleare@mail.azosp.vr.it
Orario Segreteria: 08.00 - 16.00 (lunedì – giovedì)
08.00 – 12.00 (venerdì) Tel.: 045-80724324
Patologie trattate: Ipertiroidismo, Metastasi ossee (terapia antalgica).

Città: Vicenza (VI)
Ospedale: Azienda Ospedaliera "San Bortolo"
Reparto: Unità Operativa di Medicina Nucleare – Centro PET
Indirizzo: Via M. Rodolfi, 37 – 36100 Vicenza
Responsabile: Dr. Pier Luigi Zanco Dirigente: Dr. Andrea Lupi
Tel.: 0444-992610 Fax: 0444-992606
Orario Segreteria: 08.00 - 15.00 Tel.: 0444-992604
Degenza protetta con 2 posti letto
Patologie trattate Ipertiroidismo, Carcinoma tiroideo.

