

# STUDI

NUMERO 38 - NOVEMBRE 2017

## OSSERVATORIO PARCO INSTALLATO: LE APPARECCHIATURE DI DIAGNOSTICA PER IMMAGINI IN ITALIA

EDIZIONE 2017



ASSOBIOMEDICA  
CENTRO STUDI

A cura di:

- Enrico Porri      Centro Studi Assobiomedica – CSA

---

**Centro studi intitolato a Ernesto Veronesi**

---

**Direttore: Paolo Gazzaniga**

---

# INDICE

INTRODUZIONE	3
1. CARATTERISTICHE DELL'INDAGINE	4
2. I RISULTATI DELL'INDAGINE SUL PARCO INSTALLATO	6
2.1. LA RIPARTIZIONE GEOGRAFICA	6
2.2. ETÀ DEL PARCO INSTALLATO	10
3. CARATTERISTICHE DELL'OBSOLESCENZA	23
3.1. IL PERIODO DI ADEGUATEZZA TECNOLOGICA	23
3.2. CLASSIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE SECONDO INTERVALLI DI VETUSTÀ	30
3.3. EVOLUZIONE DELL'OBSOLESCENZA NEL TEMPO	38
4. IL TREND DEGLI ACQUISTI: TRA RICAMBIO TECNOLOGICO E "SPENDING REVIEW"	47
5. IL CONFRONTO CON L'EUROPA	50
CONCLUSIONI	53
BIBLIOGRAFIA	54
ANNESSO	
L'INNOVAZIONE NELLE TECNOLOGIE DI DIAGNOSTICA PER IMMAGINI	55
PUBBLICAZIONI DEL CENTRO STUDI ASSOBIOMEDICA	63



## INTRODUZIONE

L'Osservatorio parco installato del Centro Studi Assobiomedica ha lo scopo di produrre documenti di analisi sullo stato delle tecnologie medicali utilizzate nell'ambito del Sistema sanitario in Italia. La presente pubblicazione, di aggiornamento di un precedente studio Assobiomedica(1), analizza il parco installato delle apparecchiature elettromedicali di imaging diagnostico in esercizio presso le strutture sanitarie in Italia, pubbliche e private, a fine 2016.

Per l'analisi, sono stati raccolti i dati di un campione di imprese produttrici, significativo del mercato delle tecnologie oggetto dell'indagine. Allo scopo, ciascuna impresa ha fornito i propri dati relativi al numero di apparecchiature da loro installate e che ritengono, a fine 2016, fossero ancora in dotazione delle strutture sanitarie in Italia, classificandole ciascuna sulla base dell'età dalla data di prima installazione.

Nell'ottica di fornire una misura indiretta della qualità dell'offerta di Sanità al cittadino, a partire da queste informazioni, sono stati individuati e analizzati elementi di criticità in termini di vetustà e di appropriatezza tecnologica rispetto allo stato dell'arte. Appropriatezza tecnologica in grado di mettere a disposizione dello specialista caratteristiche e opzioni a supporto della pratica clinica diagnostica possibili solamente con le apparecchiature più recenti e performanti.

In questo senso, si è inteso verificare se sia perdurato il progressivo invecchiamento del parco tecnologico registrato nel corso degli anni passati; un effetto questo della riduzione degli investimenti in tecnologie medicali cui si è assistito nel tempo. Nella fattispecie, in Italia non vi sono state iniziative o investimenti mirati all'adozione dell'innovazione nell'ambito delle tecnologie biomediche e diagnostiche, oppure volte alla sostituzione delle apparecchiature più vecchie. Incentivi invece che sono stati applicati in più riprese, ad esempio, per la rottamazione degli autoveicoli ai fini dell'adeguamento a normative ambientali più stringenti, o con campagne di incentivazione fiscale, quali quelle volte alla sostituzione degli elettrodomestici per migliorarne l'efficienza energetica.

Anche i meccanismi di rimborso delle prestazioni erogate con queste tecnologie diagnostiche non sono stati di incentivo all'adozione in maniera diffusa e sistemica del valore delle nuove tecnologie; cosa che avviene invece in altri paesi europei. In Francia, ad esempio, le tariffe di rimborso delle prestazioni specialistiche di diagnostica per immagini non sono fisse, ma variabili e premianti la scelta di utilizzare apparecchiature recenti rispetto ad apparecchiature che abbiano superato specifiche soglie di età.

Relativamente alle modalità di acquisizione delle tecnologie medicali, solo recentemente il Codice degli Appalti ha introdotto il concetto di costo complessivo lungo l'intera vita del prodotto e l'importanza di considerare – ai fini della valorizzazione delle tecnologie in acquisizione – aspetti ulteriori rispetto al valore del bene. Un approccio che, a differenza di esperienze condotte ad esempio in paesi del Nord Europa, non viene ancora adottato in Italia all'interno delle procedure per l'acquisizione delle tecnologie medicali tra gli elementi per la valorizzazione della qualità e di differenziazione delle offerte. L'impatto in termini di costi di utilizzazione e manutenzione delle apparecchiature, i consumi di energia e di risorse naturali, i livelli di emissione di inquinanti e i costi complessivi, puramente a titolo di esempio, sono solo alcune delle caratteristiche e degli aspetti che sempre più i produttori di dispositivi medici tengono in considerazione, sin dalle fasi di sviluppo, non solo in un'ottica di competitività tra player del mercato, ma anche di sostenibilità complessiva del sistema.

Quello delineato è pertanto uno scenario che di fatto ha introdotto barriere al ricambio tecnologico e al rinnovo delle apparecchiature più vecchie utilizzate nelle strutture sanitarie, sia pubbliche che private. In questo contesto, lo studio si propone pertanto di fornire un utile contributo a professionisti della Sanità, ai decisori e alle istituzioni, ai fini della riflessione che la consapevolezza del fenomeno richiederebbe, nella direzione di un progressivo svecchiamento del parco tecnologico.

## 1. CARATTERISTICHE DELL'INDAGINE

Per la realizzazione dello studio, è stato preso in considerazione il numero di apparecchiature di diagnostica per immagini installate dalle principali imprese produttrici nelle strutture sanitarie pubbliche e private (convenzionate e non) in Italia e ritenute ancora in uso a fine 2016; di ciascuna è stato quindi considerato l'anno di prima installazione ai fini della loro categorizzazione.

Sono state oggetto dell'indagine le undici tecnologie riportate in tabella 1, delle quali sono state considerate le apparecchiature presenti in tutti i dipartimenti, non soltanto in quelli di Radiologia o di Diagnostica per immagini.

Senza voler assumere il valore di censimento del parco tecnologico, in termini di rappresentatività del panel di imprese partecipanti, la rilevazione si può ritenere significativa rispetto alle dimensioni dell'installato e per tutte le tipologie di apparecchiature considerate, seppure con una certa variabilità (v. tabella 2).

**Tabella 1 – Le undici tecnologie considerate nello studio.**

TECNOLOGIA
MAMMOGRAFI
SISTEMI ANGIOGRAFICI
ECOGRAFI
TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC)
RISONANZE MAGNETICHE NUCLEARI (RMN)
TOMOGRAFIA AD EMISSIONE DI POSITRONI (PET)
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI
SISTEMI TELECOMANDATI
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Tabella 2 – Tipologie di apparecchiature considerate. Per ciascuna si riporta la rappresentatività del panel di imprese rispetto al relativo mercato.**

<b>TECNOLOGIA</b>	<b>COPERTURA</b>
MAMMOGRAFI	superiore all'80%
SISTEMI ANGIOGRAFICI	pressoché totale
ECOGRAFI	superiore all'80%
TC <16 slices	pressoché totale
TC >= 16 slices	pressoché totale
RMN APERTE (escluse dedicate)	pressoché totale
RMN CHIUSE < 1,5T	pressoché totale
RMN CHIUSE >= 1,5T	pressoché totale
PET (INCLUSE PET/CT E PET/MR)	pressoché totale
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	pressoché totale
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA	superiore al 60%
SISTEMI RADIOGRAFICI	superiore al 50%
SISTEMI TELECOMANDATI	superiore al 50%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE	superiore al 40%

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

## 2. I RISULTATI DELL'INDAGINE SUL PARCO INSTALLATO

### 2.1. LA RIPARTIZIONE GEOGRAFICA

La tabella 3 riporta i risultati dell'indagine in termini di numero di apparecchiature rilevate in Italia, a fine 2016 e nei due anni precedenti. I dati sono stati raccolti per le stesse tecnologie e sotto le medesime ipotesi di rilevazione; si tratta però di rilevazioni distinte e condotte a un anno di distanza una dall'altra, per le quali le imprese partecipanti hanno dovuto valutare ogni volta se le singole apparecchiature risultassero "ancora in uso" nelle strutture sanitarie presso le quali erano state installate, o se nel frattempo erano state dismesse o cedute. Infine, trattandosi di rilevazioni distinte, passando da una edizione dello studio all'altra, per alcune tecnologie è variata la rappresentatività del panel. Elementi questi che impongono una certa cautela qualora si intenda confrontare in maniera diretta le dimensioni complessive del parco tecnologico nel tempo, ma che non introducono scostamenti rispetto agli approfondimenti e le analisi sull'età del parco tecnologico e in termini di medie.

**Tabella 3 - Numero di apparecchiature rilevate per classi di apparecchiature considerate. Raffronto tra fine 2016, 2015 e 2014 nelle strutture italiane pubbliche e private (convenzionate e non).**

TECNOLOGIA	2016	2015	2014
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	1.143	1.020	1.227
MAMMOGRAFI DIGITALI	998	952	710
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZIONALI E DIGITALI	843	819	790
ECOGRAFI	37.521	34.291	32.230
TC <16 slices	474	471	470
TC >= 16 slices	1.538	1.470	1.419
RMN APERTE (escluse dedicate)	422	421	430
RMN CHIUSE < 1,5T	438	412	422
RMN CHIUSE >= 1,5T	665	800	776
PET (INCLUSE PET/CT E PET/MR)	199	178	167
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	993	950	979
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI (*)	1.403	1.946	1.893
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI (*)	196		152
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	972	938	1.090
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	632	738	587
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	1.481	1.423	1.585
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	440	549	554
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	1.715	1.455	1.876
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	449	320	317
<b>TOTALE</b>	<b>52.522</b>	<b>49.153</b>	<b>47.674</b>

Nota: (\*) Si intendono comprese le apparecchiature per Urologia.

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica



Analizzando la ripartizione a livello geografico del parco installato a fine 2016 (v. tabella 4) rispetto alle tre macroaree Nord, Centro e Sud e Isole, si osserva una certa omogeneità sul territorio nazionale per pressoché tutte le tipologie di apparecchiature oggetto dell'indagine. Fanno eccezione le tecnologie digitali in ambito radiologico, di più recente introduzione rispetto a quelle convenzionali (di cui prendono tipicamente il posto in caso di sostituzione), che risultano principalmente distribuite nelle regioni del Nord Italia nel caso dei Sistemi radiografici fissi digitali e dei Sistemi telecomandati digitali; nelle regioni del Centro Italia, nel caso delle Unità mobili radiografiche digitali.

Elementi che già emergevano relativamente al parco installato a fine 2015 e dell'anno prima (v. tabella 5).

**Tabella 4 – Ripartizione del parco installato per aggregazioni in macroaree geografiche.**

TECNOLOGIA	ITALIA	NORD	CENTRO	SUD E ISOLE
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	1.143	406	332	405
MAMMOGRAFI DIGITALI	998	404	307	287
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZ E DIGITALI	843	410	184	249
ECOGRAFI	37.521	14.729	10.121	12.671
TC <16 slices	474	116	218	140
TC >= 16 slices	1.538	650	313	575
RMN APERTE (escluse dedicate)	422	144	133	145
RMN CHIUSE < 1,5T	438	135	134	169
RMN CHIUSE >= 1,5T	665	283	181	201
PET (INCLUDE PET/CT E PET/MR)	199	75	45	79
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	993	332	298	363
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	1.403	571	382	450
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI	196	90	61	45
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	972	473	251	248
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	632	392	144	96
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	1.481	534	397	550
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	440	276	77	87
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	1.715	738	550	427
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	449	138	229	82
<b>TOTALE</b>	<b>52.522</b>	<b>20.896</b>	<b>14.357</b>	<b>17.269</b>

Nota: Per le macroaree, si adotta la definizione ISTAT (Nord: Piemonte, Valle D'Aosta, Lombardia, Trentino-Alto Adige/Sudtirolo, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Emilia Romagna; Centro: Toscana, Umbria, Marche, Lazio; Sud e Isole: Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna).

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Tabella 5 – Ripartizione percentuale del parco installato per aggregazioni in macroaree geografiche. Raffronto tra fine 2016, 2015 e 2014.**

TECNOLOGIA	% NORD			% CENTRO			% SUD E ISOLE		
	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	36%	38%	36%	29%	28%	28%	35%	34%	36%
MAMMOGRAFI DIGITALI	40%	41%	39%	31%	31%	35%	29%	29%	26%
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZ E DIGITALI	49%	49%	49%	22%	21%	22%	30%	29%	29%
ECOGRAFI	39%	40%	40%	27%	27%	27%	34%	34%	33%
TC <16 slices	24%	24%	24%	46%	47%	48%	30%	28%	28%
TC >= 16 slices	42%	41%	41%	20%	20%	20%	37%	39%	39%
RMN APERTE (escluse dedicate)	34%	33%	33%	32%	33%	33%	34%	34%	34%
RMN CHIUSE < 1,5T	31%	30%	31%	31%	34%	33%	39%	36%	36%
RMN CHIUSE >= 1,5T	43%	39%	38%	27%	31%	32%	30%	30%	30%
PET (INCLUSE PET/CT E PET/MR)	38%	39%	40%	23%	22%	24%	40%	38%	36%
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	33%	33%	33%	30%	30%	31%	37%	36%	37%
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	41%		41%	27%		25%	32%		34%
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI	46%	41%	54%	31%	26%	30%	23%	32%	16%
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	49%	49%	53%	26%	23%	21%	26%	28%	26%
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	62%	69%	68%	23%	17%	16%	15%	15%	17%
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	36%	38%	37%	27%	26%	26%	37%	36%	37%
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	63%	64%	62%	18%	16%	17%	20%	20%	21%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	43%	49%	47%	32%	24%	28%	25%	27%	25%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	31%	25%	19%	51%	54%	61%	18%	21%	20%

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

Analizzando la ripartizione a livello geografico del parco installato rispetto alla densità di popolazione (v. tabella 6), per la quasi totalità delle tecnologie considerate non si rilevano in generale significative disomogeneità tra le macroaree geografiche. Nel caso dei Tomografi computerizzati con meno di 16 strati, delle Risonanze magnetiche aperte e con campo inferiore a 1,5 Tesla, le Gamma camere per medicina nucleare e le Unità mobili radiografiche, si rileva nelle regioni del Centro Italia un numero di apparecchiature per milione di abitanti sensibilmente superiore alla relativa media nazionale.

**Tabella 6 – Numero di apparecchiature per milione di abitanti per aggregazioni in macroaree geografiche.**

TECNOLOGIA	ITALIA	NORD	CENTRO	SUD E ISOLE
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	19	15	28	19
MAMMOGRAFI DIGITALI	16	15	25	14
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZ E DIGITALI	14	15	15	12
ECOGRAFI	618	531	839	608
TC <16 slices	8	4	18	7
TC >= 16 slices	25	23	26	28
RMN APERTE (escluse dedicate)	7	5	11	7
RMN CHIUSE < 1,5T	7	5	11	8
RMN CHIUSE >= 1,5T	11	10	15	10
PET (INCLUDE PET/CT E PET/MR)	3	3	4	4
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	16	12	25	17
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	23	21	32	22
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI	3	3	5	2
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	16	17	21	12
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	10	14	12	5
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	24	19	33	26
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	7	10	6	4
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	28	27	46	20
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	7	5	19	4

Nota: Per le macroaree, si adotta la definizione ISTAT

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica su dati ISTAT al 1.01.2016 e precedenti

Confrontando il numero di apparecchiature per milione di abitanti nel corso degli ultimi tre anni (v. tabella 7), per la quasi totalità delle tecnologie considerate non si rilevano sostanzialmente scostamenti significativi, tenuto conto della differente rappresentatività del panel.

**Tabella 7 – Numero di apparecchiature per milione di abitanti. Raffronto tra fine 2016, 2015 e 2014.**

TECNOLOGIA	2016	2015	2014
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	19	17	20
MAMMOGRAFI DIGITALI	16	16	12
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZ E DIGITALI	14	13	13
ECOGRAFI	618	564	530
TC <16 slices	8	8	8
TC >= 16 slices	25	24	23
RMN APERTE (escluse dedicate)	7	7	7
RMN CHIUSE < 1,5T	7	7	7
RMN CHIUSE >= 1,5T	11	13	13
PET (INCLUSE PET/CT E PET/MR)	3	3	3
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	16	16	16
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	23	32	31
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI	3		3
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	16	15	18
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	10	12	10
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	24	23	26
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	7	9	9
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	28	24	31
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	7	5	5

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

## 2.2. ETÀ DEL PARCO INSTALLATO

Dall'analisi dell'età media del parco installato (v. tabella 8) per le diverse tecnologie, nelle diverse macroaree geografiche, se ne rileva un quadro di vetustà pressoché omogeneo sul territorio, senza particolari scostamenti rispetto alla media nazionale.

Fanno eccezione le Unità mobili radiografiche digitali che, nel Centro Italia, risultano avere un'età sensibilmente maggiore rispetto a quelle nelle altre macroaree geografiche.

Confrontando l'età media del parco installato e in uso in Italia a fine 2016, rispetto l'analogo dato a fine 2015 (v. grafico 1), è possibile constatare un sostanziale invecchiamento per pressoché tutte le tipologie di apparecchiature oggetto dell'indagine. Interessante notare come, nel caso dei Sistemi radiografici fissi e dei Sistemi telecomandati, al miglioramento dell'età media della tipologia digitale, non sia corrisposto un analogo trend per le apparecchiature convenzionali, cui è corrisposto – nel caso dei sistemi telecomandati – un aumento dell'età media complessiva (convenzionali e digitali) da 10,83 anni a 11,14 anni: effetto che, invece, non ci si sarebbe aspettati a fronte del ricambio tecnologico in occasione della dismissione di quelle più obsolete.

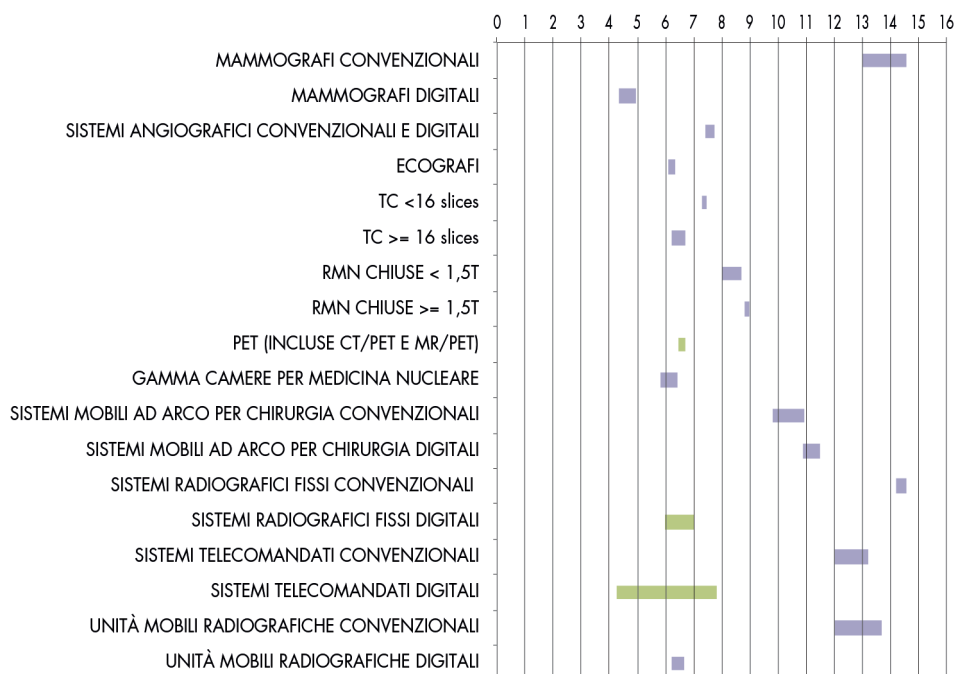
Nel caso dei sistemi telecomandati, d'altro canto, saranno necessari ulteriori approfondimenti rispetto ai dati futuri.

**Tabella 8 – Età media del parco installato per macroaree geografiche, rispetto alla data di prima installazione.**

TECNOLOGIA	ITALIA	NORD	CENTRO	SUD E ISOLE
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	14,6	14,4	14,5	14,8
MAMMOGRAFI DIGITALI	4,9	4,7	5,3	4,8
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZIONALI E DIGITALI	7,7	7,6	7,8	8,0
ECOGRAFI	6,3	6,3	6,5	6,3
TC <16 slices	7,5	8,3	7,0	7,6
TC >= 16 slices	6,7	6,6	7,0	6,6
RMN APERTE (escluse dedicate)	8,7	8,0	9,2	8,9
RMN CHIUSE < 1,5T	9,0	9,0	9,1	8,9
RMN CHIUSE >= 1,5T	6,5	5,7	7,7	6,5
PET (INCLUDE PET/CT E PET/MR)	6,4	7,6	6,7	5,2
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	10,9	11,5	10,7	10,6
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	12,5	12,7	12,0	12,6
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI	4,3	4,9	4,1	3,4
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	14,6	15,1	13,8	14,3
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	6,0	6,2	6,1	5,1
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	13,2	13,0	13,7	13,0
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	4,2	4,4	4,5	3,5
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	13,7	13,2	14,5	13,6
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	6,6	2,7	9,9	4,3

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Grafico 1 – Variazione dell’età media delle apparecchiature del parco installato a fine 2016, rispetto a fine 2015. Si riporta in verde in caso di riduzione dell’età media (miglioramento), in lilla l’aumento (peggioramento).**



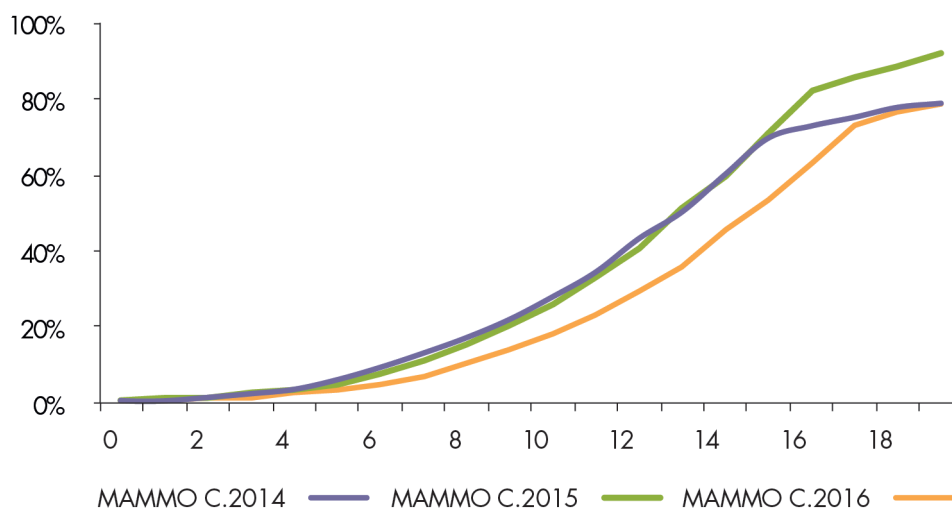
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

Per ciascuna tecnologia, si riporta la distribuzione percentuale cumulata del numero di apparecchiature del parco installato a fine 2016, all’aumentare dell’età (v. figure 1-19). Il valore sulla curva (in ordinata) rappresenta la percentuale di apparecchiature del relativo parco installato, che hanno età uguale o inferiore al corrispondente valore in ascissa.

Raffrontando gli andamenti della distribuzione per età del parco installato per le diverse tecnologie, si rileva una significativa variabilità negli andamenti; questo conferma l’essere mancato nel tempo in Italia un approccio strutturato agli investimenti in tecnologie diagnostiche e alla dismissione delle apparecchiature più vecchie. L’andamento nel tempo delle diverse curve mostra inoltre essere mancata un’azione mirata al contenimento della crescita dei livelli di obsolescenza del parco tecnologico, oltre alla crescita del parco secondo una programmazione basata sui fabbisogni.

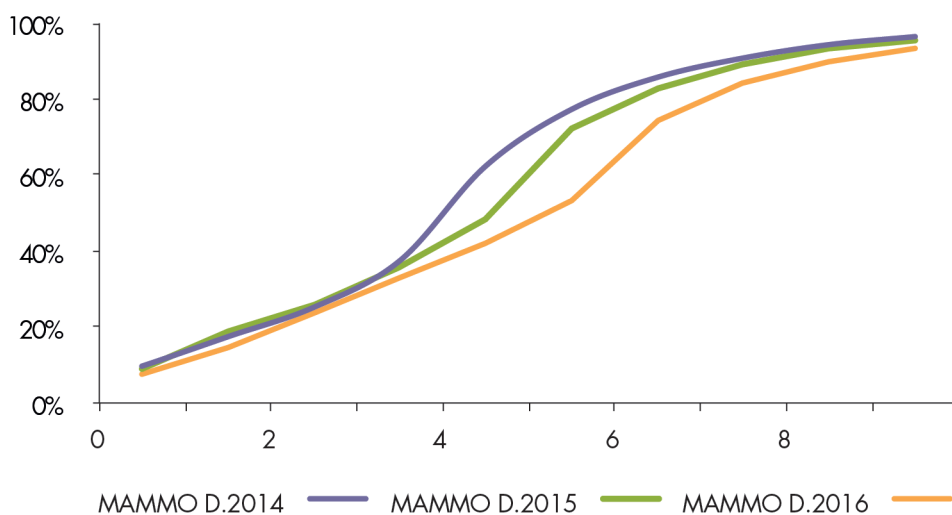
Sebbene ancora permanga una quota significativa di apparecchiature con un’età molto elevata, nel caso ad esempio dei mammografi convenzionali, si può notare esservi stata nel corso del 2016 una parziale riduzione di quelli più vecchi; un fenomeno questo che si rileva dalla misura dell’abbassamento della curva di distribuzione percentuale, nella parte più a destra (v. figura 1). D’altro canto, sia l’andamento dei mammografi digitali (v. figura 2) sia, come già evidenziato, il peggioramento dei relativi valori di età media, non riflettono l’effetto di ricambio tecnologico che ci si sarebbe aspettati a fronte della sostituzione di quelli convenzionali.

**Figura 1 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Mammografi convenzionali, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



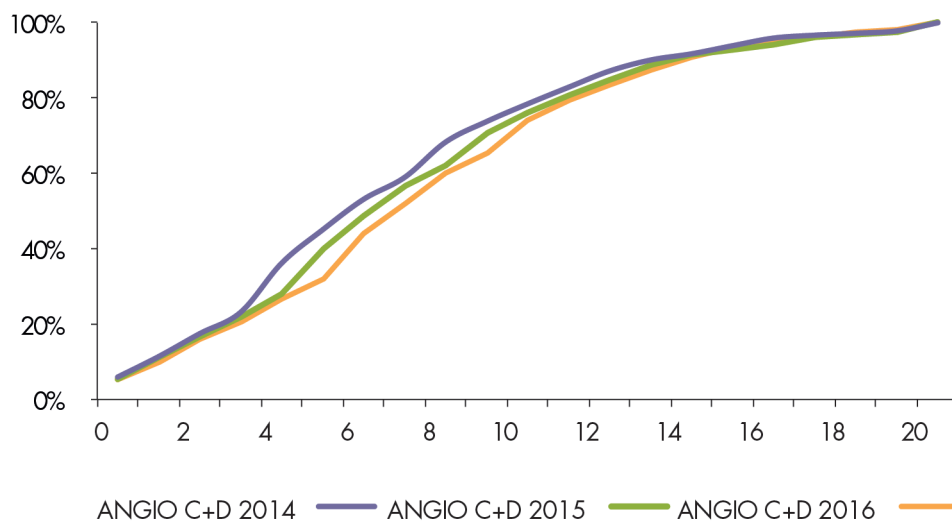
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 2 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Mammografi digitali, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



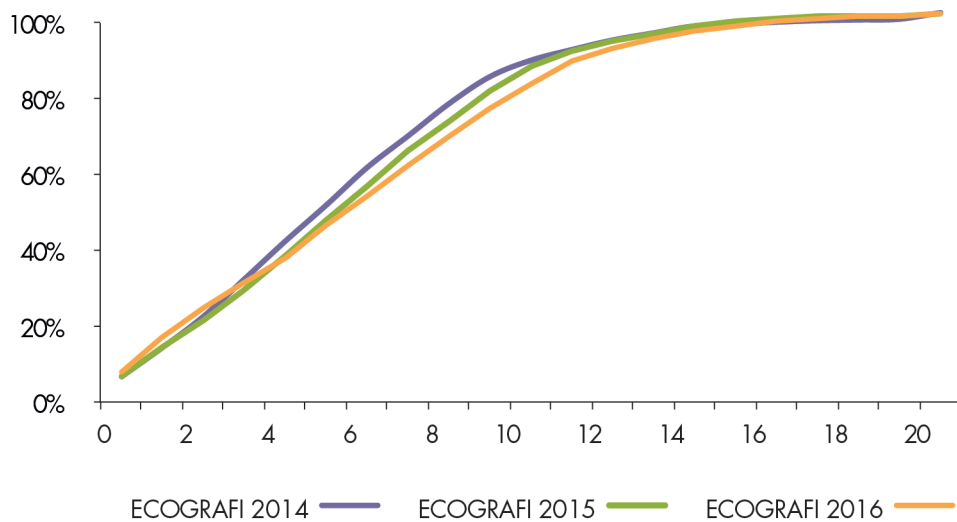
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 3 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Sistemi angiografici convenzionali e digitali, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

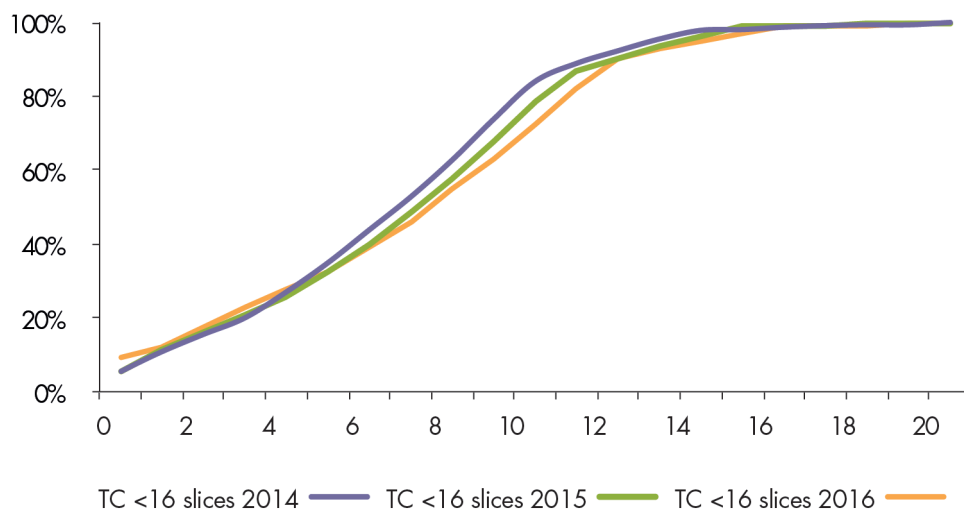
**Figura 4 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Ecografi, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

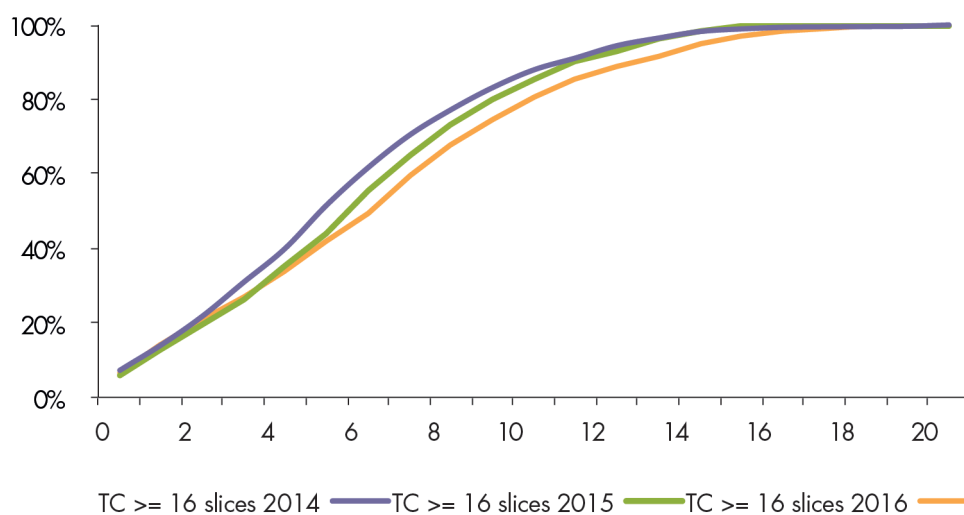


**Figura 5 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Tomografi computerizzati con meno di 16 strati, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



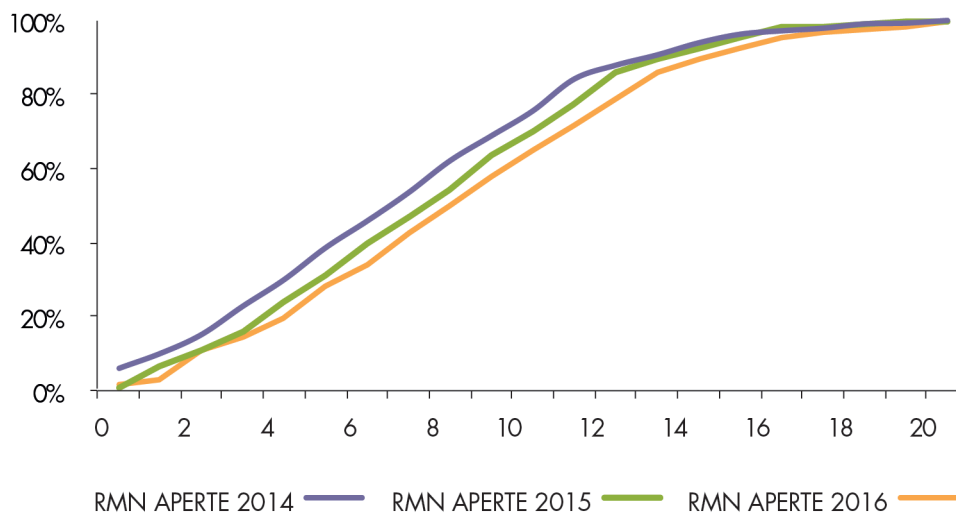
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 6 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Tomografi computerizzati a 16 strati e superiori, per anni di vetust . Raffronto tra fine 2016, 2015 e 2014.**



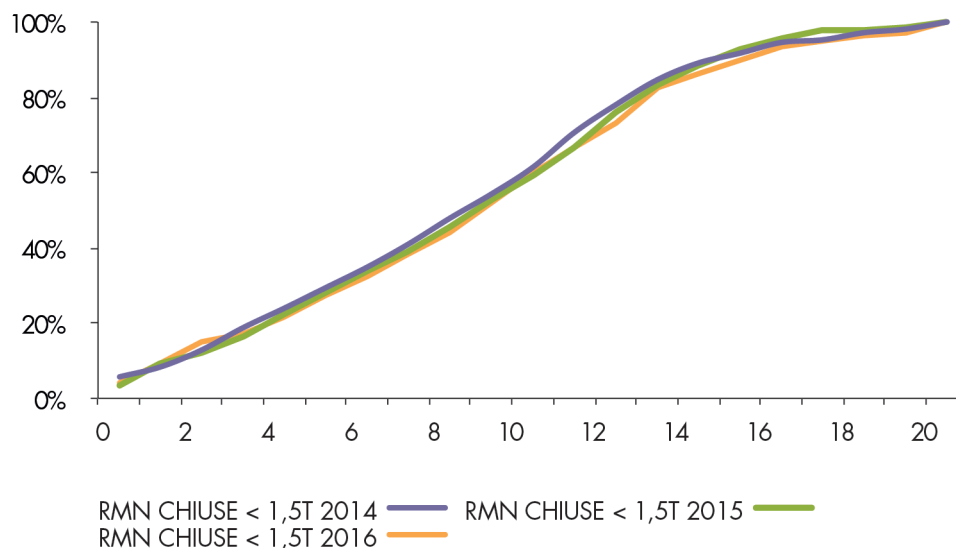
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 7 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Risonanze magnetiche nucleari aperte, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



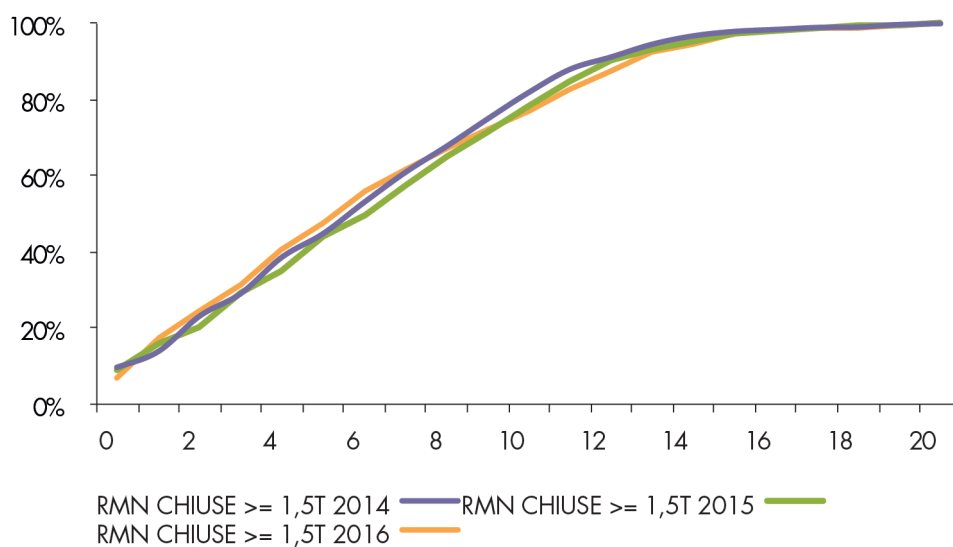
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 8 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Risonanze magnetiche nucleari chiuse aventi campo inferiore agli 1,5 Tesla, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



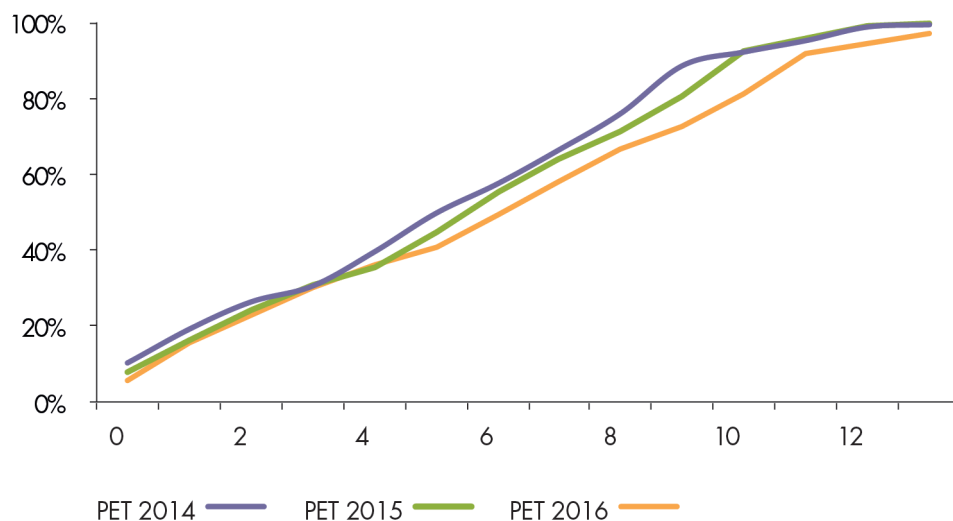
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 9 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Risonanze magnetiche nucleari chiuse aventi campo pari a 1,5 Tesla e superiore, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



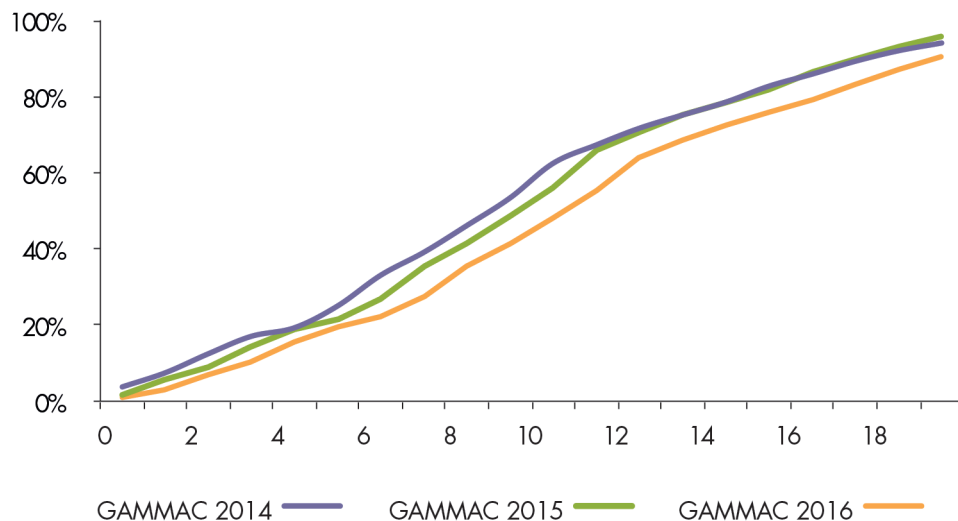
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 10 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Tomografi a emissione di positroni, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



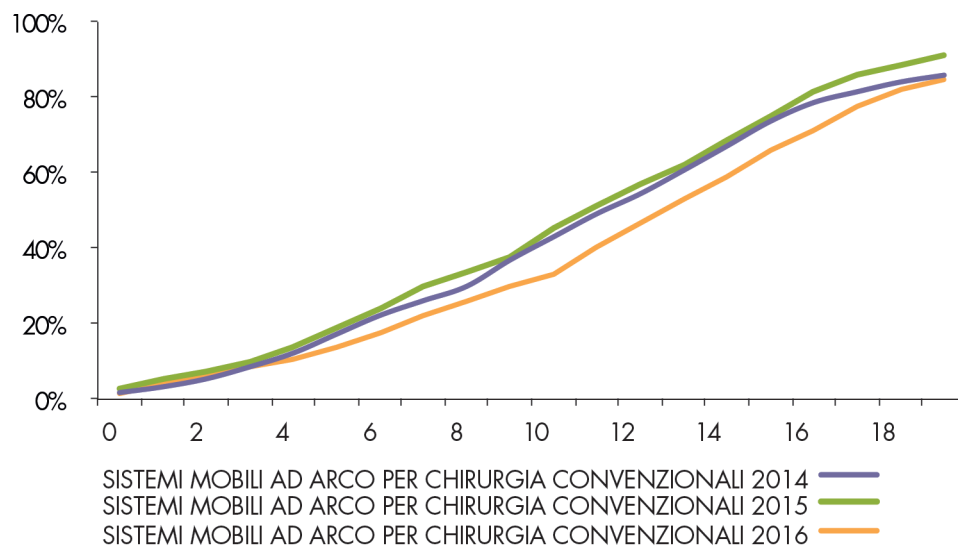
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 11 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Gamma camere per medicina nucleare per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



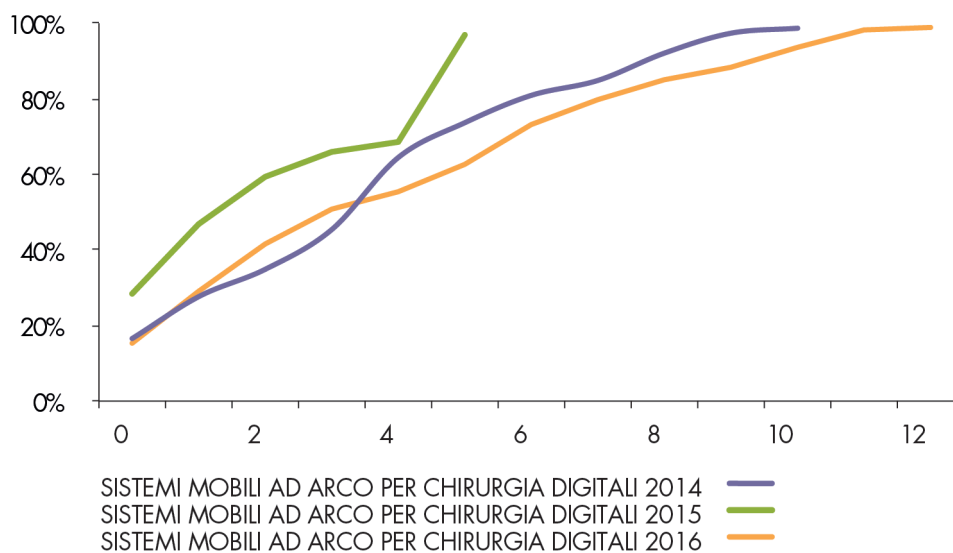
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 12 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Sistemi mobili ad arco per chirurgia convenzionali, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



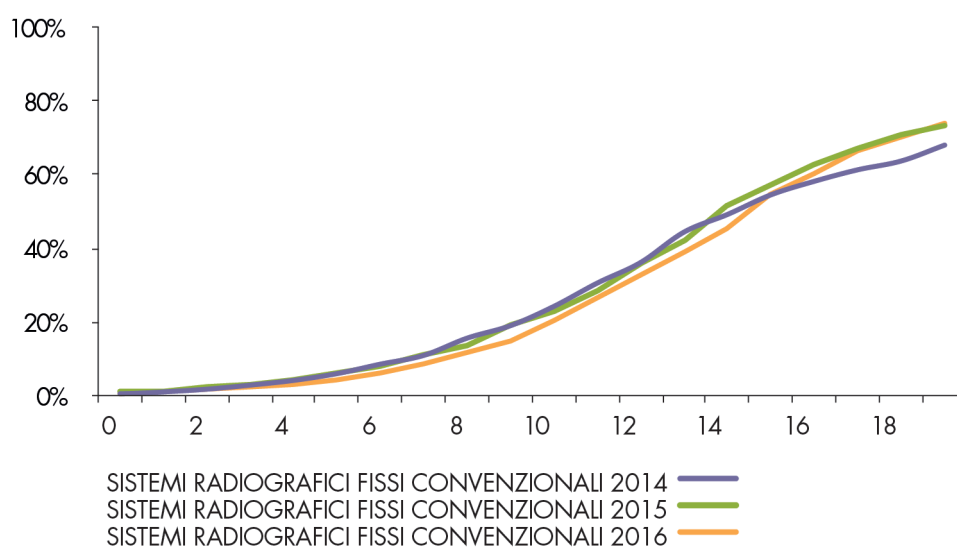
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 13 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Sistemi mobili ad arco per chirurgia digitali, per anni di vetustà. Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



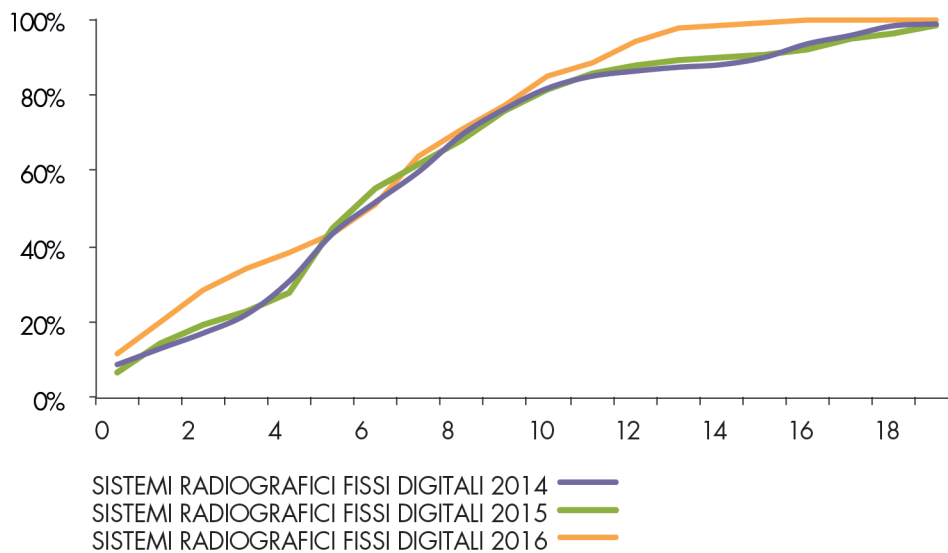
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 14 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Sistemi radiografici fissi convenzionali, per anni di vetustà. Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



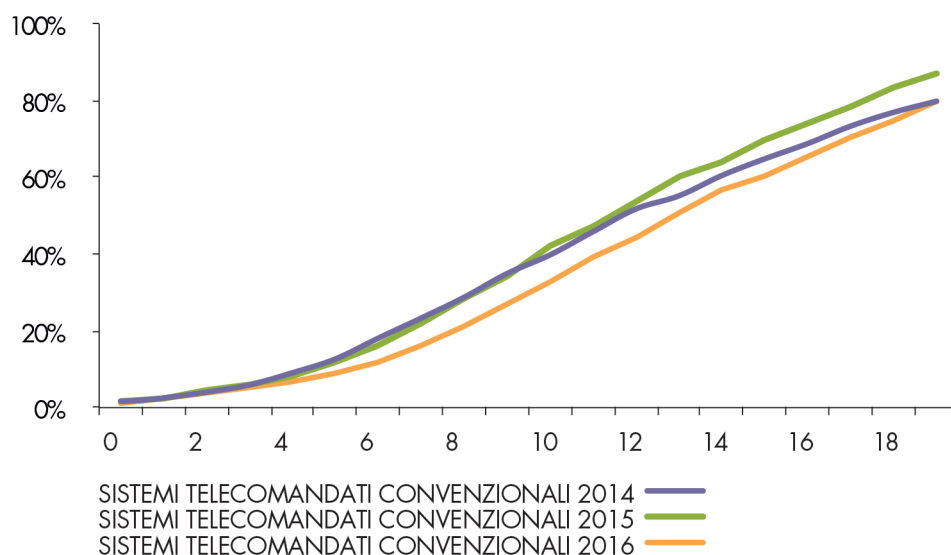
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 15 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Sistemi radiografici fissi digitali, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



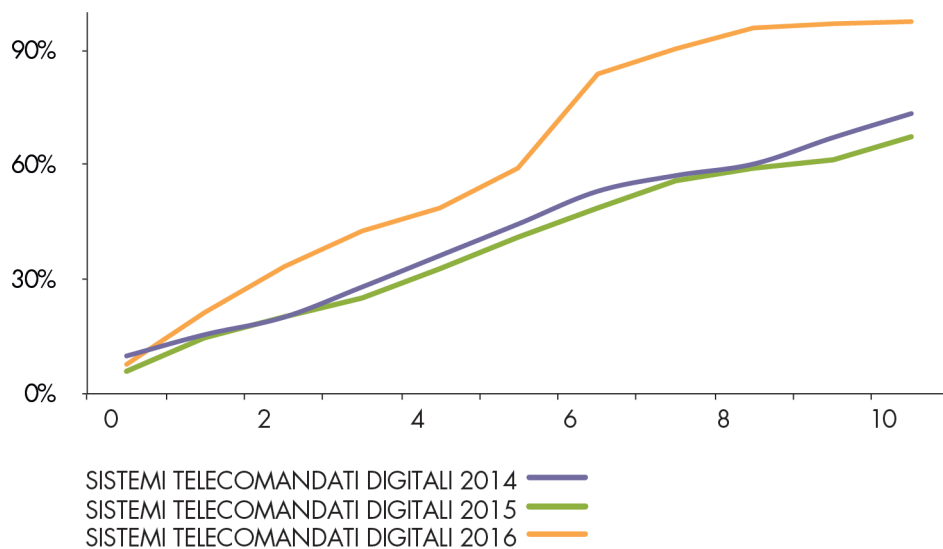
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 16 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Sistemi telecomandati convenzionali, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



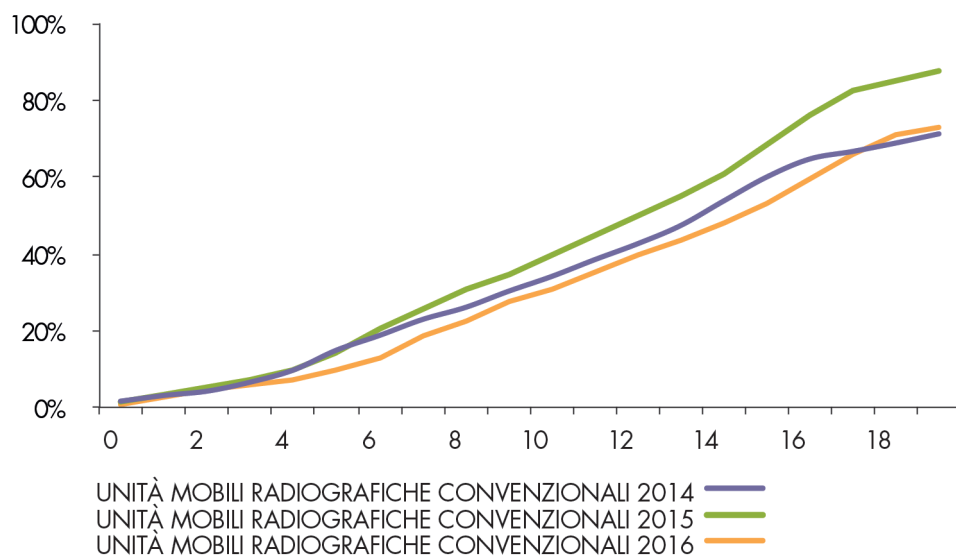
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 17 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Sistemi telecomandati digitali, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



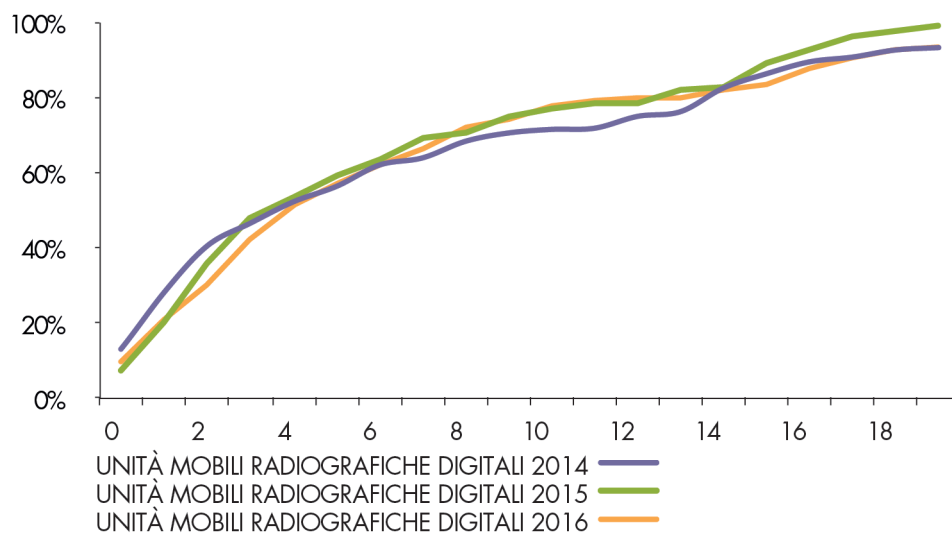
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 18 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Unit  mobili radiografiche convenzionali, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 19 - Distribuzione percentuale delle apparecchiature del parco installato Unità mobili radiografiche digitali, per anni di vetust . Raffronto tra la fine del 2016 e i due anni precedenti.**



Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica



### 3. CARATTERISTICHE DELL'OBSOLESCENZA

#### 3.1. IL PERIODO DI ADEGUATEZZA TECNOLOGICA

Definiamo il concetto di "periodo di adeguatezza tecnologica", come l'età massima che può essere considerata adeguata per le apparecchiature ancora funzionali e in uso alla data della rilevazione, rispetto alle tecnologie delle apparecchiature attualmente disponibili sul mercato. Stato dell'arte che tiene conto - in maniera valutativa - di vari aspetti dell'innovazione, delle prestazioni diagnostiche realizzabili, delle possibilità/opzioni rese disponibili al professionista. A questo si aggiungono aspetti legati alla disponibilità delle parti di ricambio, ai carichi di utilizzo, la sicurezza e i possibili vantaggi per il paziente in termini di riduzione della dose, del numero di esposizioni ripetute, di durata e comfort dell'esame, etc. Un quadro di sintesi utile ai fini di riflessione.

Per quanto attiene, in particolare, gli elementi innovativi che nel corso degli ultimi anni sono stati introdotti per le tipologie di apparecchiature considerate, si rimanda all'approfondimento in Annesso alla presente pubblicazione.

A tale scopo, per ciascuna categoria di apparecchiature, è stato fissato un valore che definisce il relativo periodo di adeguatezza tecnologica, quale valutazione complessiva e di sintesi dei vari fattori sopra riportati (v. tabella 9).

La continua innovazione nelle metodiche diagnostiche, frutto del progresso medico-scientifico e la conseguente disponibilità di nuove apparecchiature con tecnologie più avanzate, permettono infatti una migliore capacità diagnostica, riduzione dei tempi di esecuzione e il contenimento del costo dell'esame.

L'innovazione, nella moderna accezione, può derivare sia da conoscenze specifiche del contesto applicativo, sia dalla multidisciplinarietà del sapere e delle tecnologie applicate (ad es. conoscenze in ambito dei materiali, della fisica, dell'elettronica, dell'ICT, etc.).

**Tabella 9 – Numero di anni che indicano il periodo di adeguatezza tecnologica (in termini di massima vetustà) per ciascuna tipologia di apparecchiature e aspetti tecnologici innovativi significativi.**

TECNOLOGIA	ADEGUATEZZA TECNOLOGICA (anni di massima vetustà)	ASPETTI TECNOLOGICI DI INNOVAZIONI STATO DELL'ARTE
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	6	
MAMMOGRAFI DIGITALI	5	Passaggio da analogico a digitale; gestione informatizzata del dato; qualità dell'immagine; contenimento della dose; capacità diagnostica; riduzione ripetizione esposizioni; facilità di archiviazione.
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZIONALI E DIGITALI	7	Passaggio da analogico a digitale; gestione informatizzata del dato; qualità dell'immagine a dosi inferiori; compattezza dimensioni e miglior gestione delle sale; software di ricostruzione 3D; maggior velocità di intervento e sicurezza per paziente e operatore.
ECOGRAFI	5	SW innovativi di navigazione virtuale; combinazione sistemi ibridi; segnali in radiofrequenza RF; elastosonografia.
TC <16 slices		
TC >= 16 slices	7	Aumento degli strati; qualità e velocità esecuzione; sistemi dosimetrici; nuovi detettori; software di ricostruzione; applicazioni cardio.
RMN APERTE (escluse dedicate)	n.a.	
RMN CHIUSE < 1,5T	5	Digitalizzazione del segnale; software per nuovi campi applicativi; canali RF e bobine integrate; integrazione/ parallel imaging.
RMN CHIUSE >= 1,5T	5	
PET (INCLUSE PET/CT E PET/MR)	7	Nuovi detettori e sistemi ibridi; sistemi di riduzione della dose; nuovi traccianti/biomarkers; riduzione tempo esame; miglior utilizzo della dose; sequenze silenziose.
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	7	Sistemi ibridi; traccianti positivi; aggiornabilità dei sistemi; detettori allo stato solido.
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	10	
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI	7	Qualità dell'immagine; contenimento della dose; migliore praticità per l'operatore
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	10	
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	7	Passaggio da analogico a digitale; gestione informatizzata del dato; qualità dell'immagine a dosi inferiori
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	10	
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	7	Passaggio da analogico a digitale; gestione informatizzata del dato; qualità dell'immagine a dosi inferiori
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	10	
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	7	Passaggio da analogico a digitale; gestione informatizzata del dato; qualità dell'immagine a dosi inferiori

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

Dal confronto dell'età media del parco installato a fine 2016 rispetto al periodo di adeguatezza tecnologica (v. grafico 2), emerge il fatto che alcune tecnologie superano in maniera significativa la soglia di adeguatezza; questo soprattutto per quanto riguarda le apparecchiature diagnostiche di tipo convenzionale.

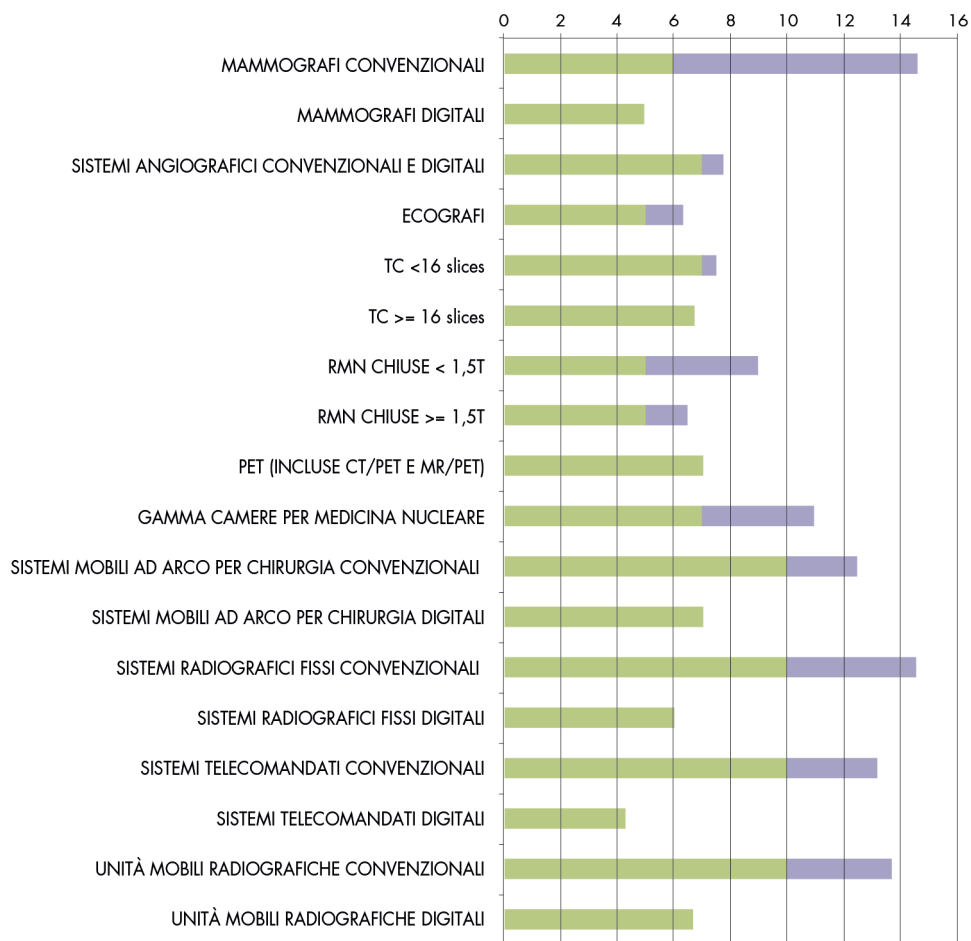
Nonostante per alcune delle tecnologie considerate l'età media risulti inferiore rispetto al valore limite fissato, l'analisi dei soli valori medi non fotografa a pieno il fenomeno. Se consideriamo infatti il numero di apparecchiature che andrebbero sostituite per rientrare nei parametri di adeguatezza tecnologica (v. grafico 3), si può notare ad esempio che oltre 1000 mammografi di tipo convenzionale, sarebbe opportuno venissero sostituiti, secondo i criteri sopra definiti.

Nel caso dei mammografi digitali, è interessante notare nel corso 2016 vi sia stato un incremento della percentuale di apparecchiature che rientrano nel periodo di adeguatezza, rispetto quante erano nell'anno precedente (v. grafico 4); eppure, pur restando mediamente al di sotto della soglia di adeguatezza, è ancora significativo il numero di apparecchiature (253, pari al 25% di quelle rilevate) a presentare un'età superiore a tale soglia.

Nel caso delle TC con meno di 16 strati, pur confermandosi come per l'anno precedente un'età media del parco installato pressoché al limite di adeguatezza, si registra addirittura un peggioramento di quelle con età rientranti nella soglia di adeguatezza, tanto che 256 apparecchiature, cioè più della metà di quelle in uso, superano il relativo limite di adeguatezza tecnologica (valutato in sette anni) e, pertanto, sarebbe opportuno considerarne la possibile sostituzione.

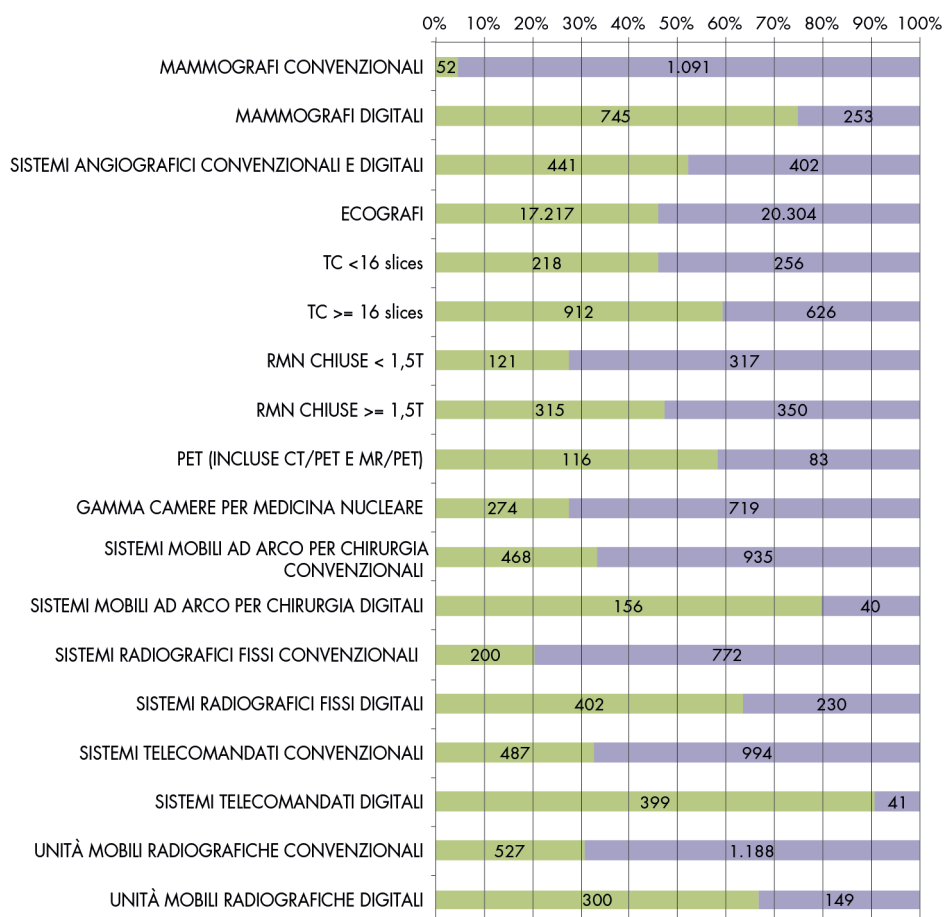
Anche nel caso dei sistemi telecomandati, per i quali - tra convenzionali e digitali - è pressoché immutato percentualmente il numero di quelli con età superiore alla soglia di adeguatezza (individuata in 10 anni per quelli convenzionali e 7 anni per quelli digitali), ancora un migliaio di quelli convenzionali, cioè il 67% di quelli rilevati a fine 2016, superano la relativa soglia di 10 anni.

**Grafico 2 – Raffronto tra l'età media delle apparecchiature del parco installato a fine 2016, rispetto al periodo di adeguatezza tecnologica. Si indicano in lilla gli anni di età media che superano il limite di adeguatezza tecnologica.**



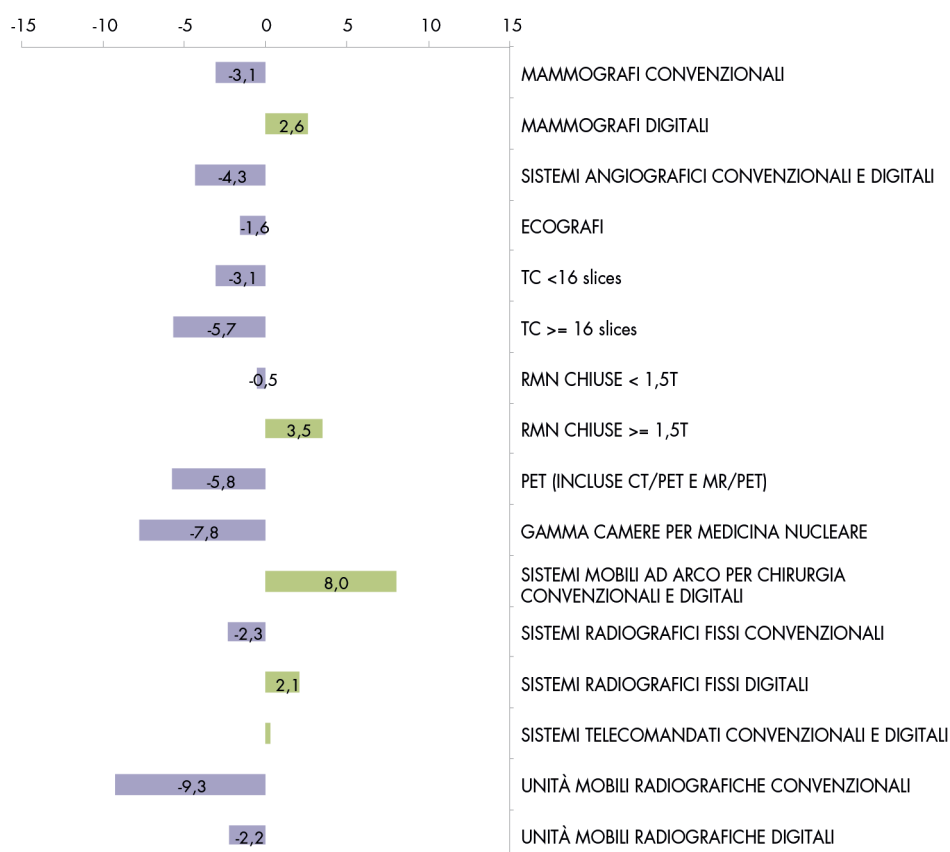
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Grafico 3 – Raffronto tra il numero di apparecchiature che a fine 2016 rientrano per età nel periodo di adeguatezza tecnologica (in verde), rispetto a quelle con un'età superiore (in lilla).**



Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Grafico 4 – Variazione della percentuale di apparecchiature aventi a fine 2016 età superiore al periodo di adeguatezza tecnologica, rispetto a quelle analoghe a fine 2015. In verde la riduzione del numero delle apparecchiature non adeguate (miglioramento), in lilla il loro aumento (peggioramento).**



Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

Come riportato in tabella 10, in ciascuna delle macroaree geografiche, una quota percentuale significativa del relativo parco installato risulta fuori dai criteri di adeguatezza tecnologica sopra definiti. Si tratta di una fotografia che conferma ulteriormente la necessità di considerare l'adozione di approcci sistemici e di politiche volte a favorire in maniera programmata la sostituzione delle apparecchiature più obsolete. Questo affinché si possa mantenere in Italia un adeguato livello del servizio al cittadino, in termini di capacità diagnostica e prevenzione, coerentemente con le possibilità che la tecnologia allo stato dell'arte di questo ambito mette a disposizione del clinico.

**Tabella 10 – Confronto tra le percentuali di apparecchiature non adeguate (aventi cioè età superiore al periodo di adeguatezza tecnologica) installate e ancora in uso nelle diverse macroaree. Raffronto tra fine 2016 e i due anni precedenti.**

TECNOLOGIA	ITALIA			NORD			CENTRO			SUE E ISOLE		
	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	95%	92%	91%	96%	91%	90%	96%	95%	94%	94%	91%	89%
MAMMOGRAFI DIGITALI	25%	28%	23%	46%	29%	26%	51%	30%	23%	44%	24%	18%
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZ E DIGITALI	48%	43%	41%	44%	42%	40%	52%	45%	41%	51%	45%	42%
ECOGRAFI	54%	53%	49%	54%	52%	48%	55%	53%	49%	53%	53%	50%
TC <16 slices	54%	51%	47%	62%	63%	64%	49%	41%	37%	55%	58%	50%
TC >= 16 slices	41%	35%	30%	40%	34%	31%	45%	38%	32%	39%	35%	27%
RMN APERTE (escluse dedicate)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
RMN CHIUSE < 1,5T	72%	72%	71%	74%	73%	68%	72%	74%	73%	72%	69%	70%
RMN CHIUSE >= 1,5T	53%	56%	55%	46%	54%	50%	61%	63%	64%	54%	53%	53%
PET (INCLUDE PET/CT E PET/MR)	42%	36%	34%	51%	41%	37%	44%	45%	43%	32%	25%	23%
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	72%	65%	61%	75%	70%	65%	72%	60%	58%	70%	63%	59%
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	67%		74%	79%		73%	75%		71%	79%		76%
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI		69%			67%			66%			75%	
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	79%	77%	76%	82%	78%	78%	78%	76%	75%	76%	77%	72%
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	36%	38%	40%	38%	39%	41%	37%	29%	37%	31%	47%	40%
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	67%	58%	60%	65%	55%	59%	72%	64%	65%	66%	57%	58%
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	9%	44%	43%	8%	45%	44%	16%	41%	42%	7%	43%	40%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	69%	60%	66%	66%	58%	63%	75%	63%	74%	67%	61%	62%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	33%	31%	36%	7%	3%	3%	55%	48%	53%	17%	19%	14%

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

Va altresì notato come, oltre all'adeguatezza tecnologica, non sono da trascurare anche altri aspetti che possono comportare la riduzione dei parametri qualitativi minimi delle prestazioni diagnostiche, piuttosto che il potenziale aumento dei tempi di indisponibilità delle apparecchiature, a fronte dell'aumento dell'incidenza dei guasti per unità di tempo o, ancora, il possibile aumento dei costi di esercizio (manutenzione, energia, etc.). Conseguenze queste dettate dalla caduta delle caratteristiche tecniche, che si può determinare con il procedere degli anni di utilizzo dell'apparecchiatura e proporzionalmente ai relativi carichi di utilizzo.

### 3.2. CLASSIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE SECONDO INTERVALLI DI VETUSTÀ

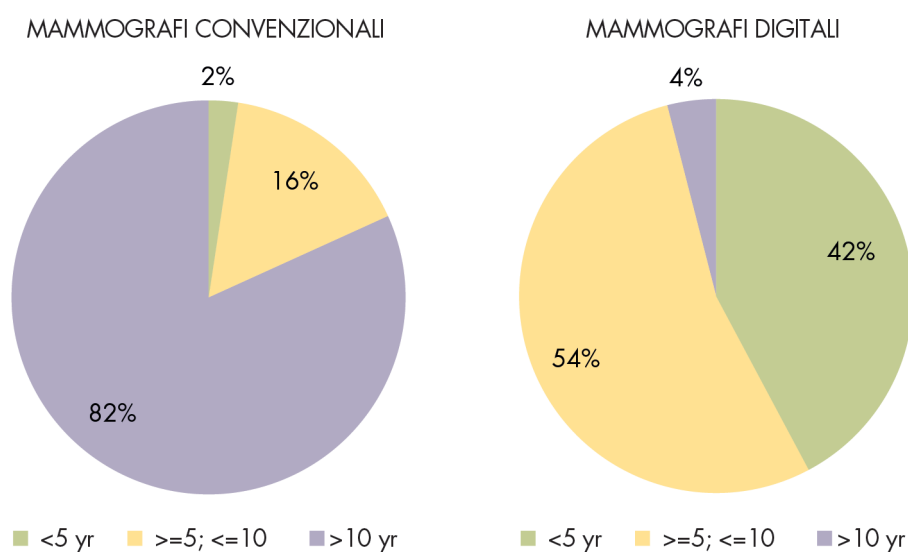
In un contesto di limitatezza delle risorse e di contenimento della spesa, l'inderogabile necessità di sostituzione delle apparecchiature obsolete richiede un serio approfondimento volto a definire priorità e criteri di scelta. A questo scopo e per dimensionare gli investimenti necessari, può risultare più semplice e appropriato ragionare in prima istanza per intervalli di età del parco tecnologico installato.

In figura 20 il parco installato delle diverse tecnologie è classificato secondo tre intervalli di età:

- meno di cinque anni,
- da cinque a dieci,
- oltre 10 anni di età.

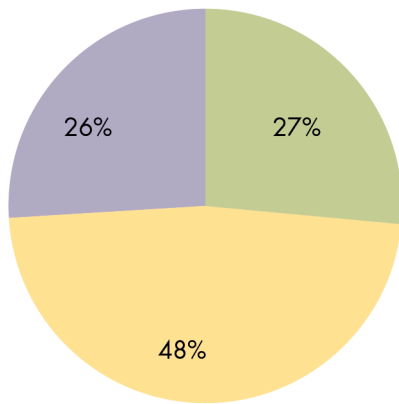
Approccio che viene replicato a livello delle singole macroaree, nelle tabelle 11-14.

**Figura 20 – Ripartizione del numero di apparecchiature del parco installato a fine 2016, secondo intervalli di età, rispetto alla data di installazione.**



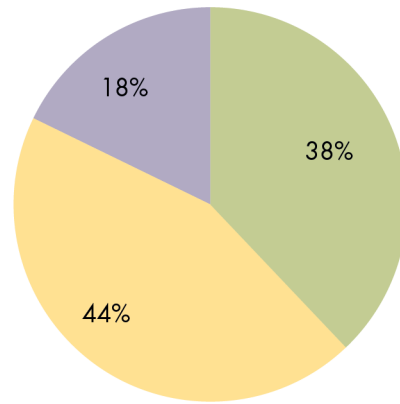


SISTEMI ANGIOGRAFICI  
CONVENZIONALI E DIGITALI



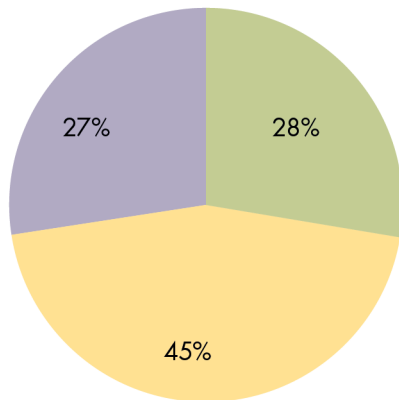
■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

ECOGRAFI



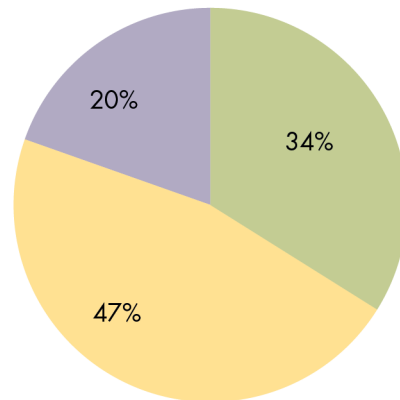
■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

TC <16 slices



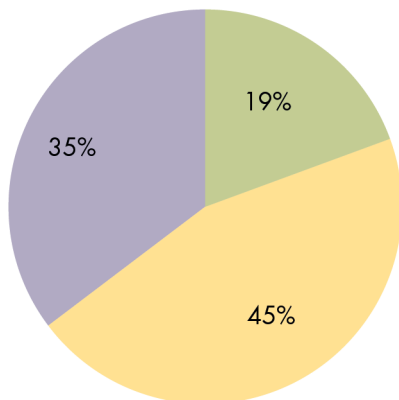
■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

TC >= 16 slices



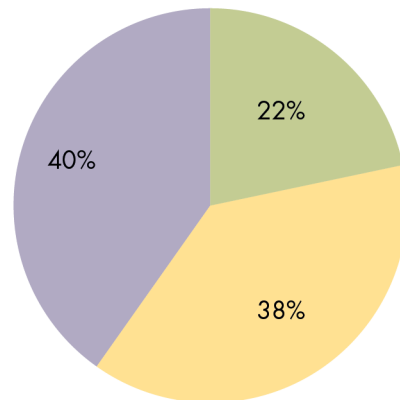
■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

RMN APERTE (escluse dedicate)



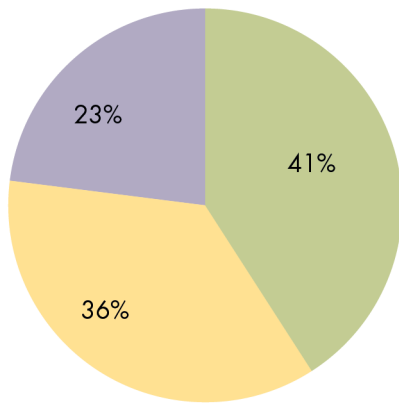
■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

RMN CHIUSE < 1,5T



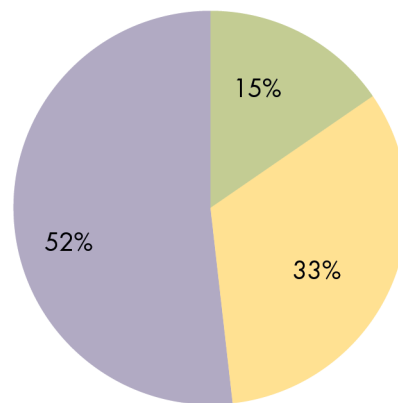
■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

RMN CHIUSE  $\geq 1,5T$



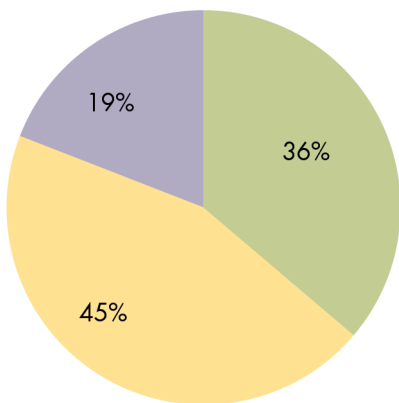
■ <5 yr ■  $\geq 5; \leq 10$  ■ >10 yr

GAMMA CAMERE  
PER MEDICINA NUCLEARE



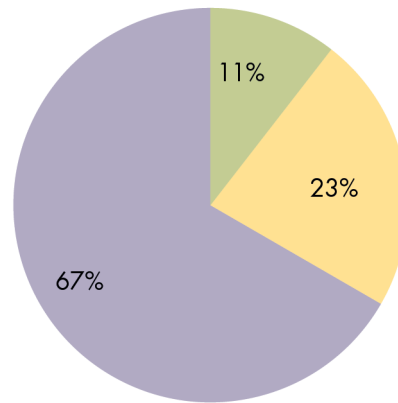
■ <5 yr ■  $\geq 5; \leq 10$  ■ >10 yr

PET (INCLUDE PET/CT E PET/MR)



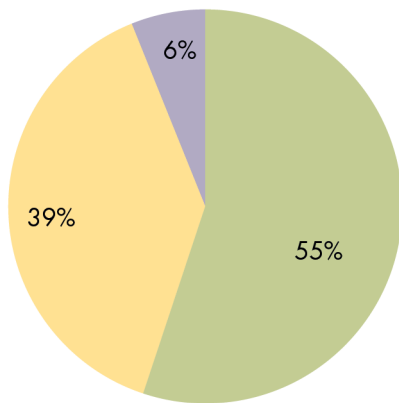
■ <5 yr ■  $\geq 5; \leq 10$  ■ >10 yr

SISTEMI MOBILI AD ARCO  
PER CHIRURGIA CONVENZIONALI



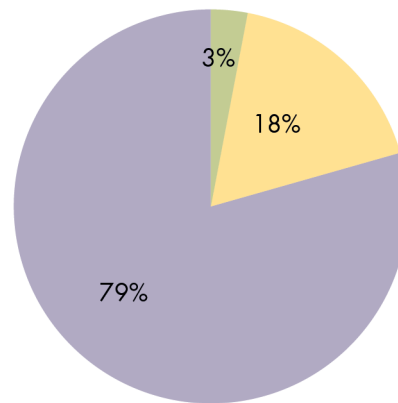
■ <5 yr ■  $\geq 5; \leq 10$  ■ >10 yr

SISTEMI MOBILI AD ARCO  
PER CHIRURGIA DIGITALI



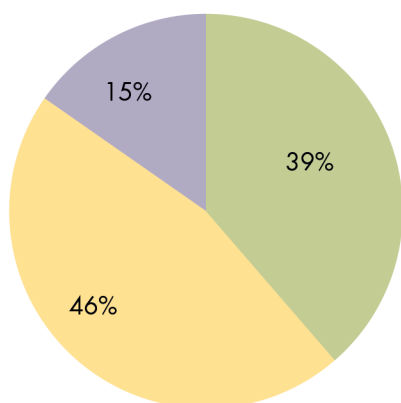
■ <5 yr ■  $\geq 5; \leq 10$  ■ >10 yr

SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI  
CONVENZIONALI



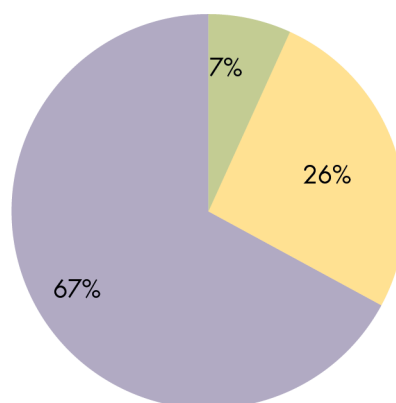
■ <5 yr ■  $\geq 5; \leq 10$  ■ >10 yr

SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI



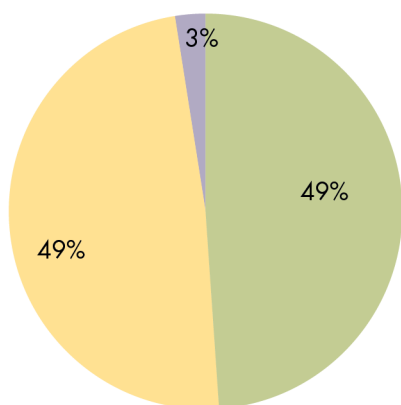
■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI



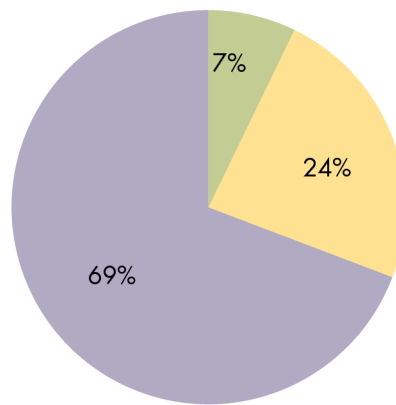
■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI



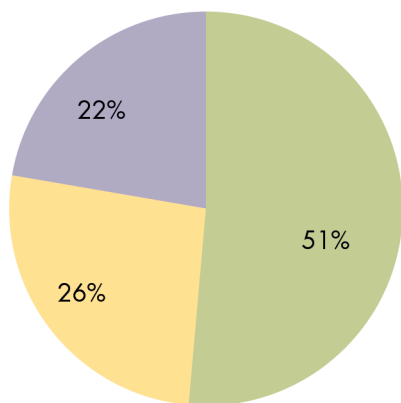
■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI



■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI



■ <5 yr ■ >=5; <=10 ■ >10 yr

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Tabella 11 – Distribuzione del parco installato a fine 2016 in Italia, rispetto a intervalli di età dalla data di prima installazione. Raffronto tra fine 2016, fine 2015 e 2014.**

ITALIA	#APPARECCHIATURE			<5 yr			>=5; <=10			>10 yr		
	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	1.143	1.020	1.227	1%	4%	4%	18%	22%	24%	82%	74%	72%
MAMMOGRAFI DIGITALI	998	952	710	17%	48%	62%	79%	49%	36%	4%	3%	2%
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZ E DIGITALI	843	819	790	14%	28%	36%	60%	49%	42%	26%	24%	22%
ECOGRAFI	37.521	34.291	32.230	15%	38%	42%	67%	48%	46%	18%	14%	12%
TC <16 slices	474	471	470	6%	25%	27%	67%	53%	57%	27%	22%	16%
TC >= 16 slices	1.538	1.470	1.419	14%	35%	40%	66%	50%	48%	20%	14%	12%
RMN APERTE (escluse dedicate)	422	421	430	7%	24%	30%	57%	47%	46%	35%	30%	24%
RMN CHIUSE < 1,5T	438	412	422	6%	23%	24%	53%	37%	37%	40%	41%	39%
RMN CHIUSE >= 1,5T	665	800	776	20%	35%	39%	57%	43%	43%	23%	22%	18%
PET (INCLUDE PET/CT E PET/MR)	199	178	167	9%	35%	40%	72%	57%	53%	19%	8%	8%
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	993	950	979	4%	19%	19%	45%	37%	43%	52%	44%	37%
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	1.403		1.893	4%		12%	29%		31%	67%		57%
		1.946			15%			31%			54%	
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI	196		152	20%		64%	74%		34%	6%		1%
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	972	938	1.090	1%	4%	4%	20%	19%	20%	79%	77%	76%
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	632	738	587	22%	28%	31%	63%	54%	51%	15%	19%	18%
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	1.481	1.423	1.585	2%	8%	9%	31%	34%	31%	67%	58%	60%
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	440	549	554	27%	33%	36%	70%	34%	37%	3%	33%	27%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	1.715	1.455	1.876	4%	10%	10%	27%	30%	24%	69%	60%	66%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	449	320	317	24%	54%	52%	53%	24%	19%	22%	23%	28%

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Tabella 12 – Distribuzione del parco installato a fine 2016 nel Nord Italia, rispetto a intervalli di età dalla data di prima installazione. Raffronto tra fine 2016, fine 2015 e 2014.**

NORD	#APPARECCHIATURE			<5 yr			≥5; ≤10			>10 yr		
	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	406	387	446	1%	4%	3%	18%	23%	25%	81%	73%	72%
MAMMOGRAFI DIGITALI	404	388	277	42%	46%	60%	55%	52%	39%	2%	2%	1%
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZ E DIGITALI	410	405	387	28%	30%	39%	47%	45%	38%	25%	24%	23%
ECOGRAFI	14.729	13.547	12.809	38%	39%	43%	45%	49%	45%	17%	13%	12%
TC <16 slices	116	115	113	23%	23%	19%	37%	50%	59%	40%	26%	21%
TC ≥= 16 slices	650	602	588	33%	36%	41%	48%	51%	49%	18%	14%	10%
RMN APERTE (escluse dedicate)	144	140	144	22%	24%	31%	50%	55%	50%	28%	21%	19%
RMN CHIUSE < 1,5T	135	122	129	21%	20%	22%	40%	44%	40%	39%	35%	38%
RMN CHIUSE ≥= 1,5T	283	308	298	48%	35%	41%	37%	49%	47%	16%	16%	12%
PET (INCLUDE PET/CT E PET/MR)	75	70	67	23%	24%	31%	51%	63%	58%	27%	13%	10%
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	332	318	319	11%	14%	16%	33%	34%	43%	57%	52%	42%
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	571	802	78	10%	14%	12%	22%	34%	30%	68%	52%	58%
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI	90		82	43%		65%	53%		35%	3%		0%
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	473	459	579	1%	2%	2%	17%	20%	20%	82%	78%	78%
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	392	507	397	36%	26%	31%	49%	55%	52%	15%	18%	17%
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	534	543	588	6%	7%	7%	29%	37%	34%	65%	55%	59%
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	276	350	345	43%	29%	33%	55%	38%	38%	2%	33%	29%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	738	715	877	8%	11%	13%	26%	31%	23%	66%	58%	63%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	138	79	61	80%	78%	92%	20%	22%	8%	0%	0%	0%

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Tabella 13 – Distribuzione del parco installato a fine 2016 nel Centro Italia, rispetto a intervalli di età dalla data di prima installazione. Raffronto tra fine 2016, fine 2015 e 2014.**

CENTRO	#APPARECCHIATURE			<5 yr			>=5; <=10			>10 yr		
	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	332	288	340	2%	3%	3%	12%	19%	24%	85%	78%	73%
MAMMOGRAFI DIGITALI	307	292	250	35%	46%	64%	61%	53%	35%	4%	2%	1%
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZ E DIGITALI	184	173	172	26%	25%	32%	47%	52%	51%	27%	23%	17%
ECOGRAFI	10.121	9.228	8.661	36%	38%	42%	45%	48%	46%	19%	14%	13%
TC <16 slices	218	223	227	29%	31%	34%	50%	52%	56%	21%	17%	10%
TC >= 16 slices	313	295	277	29%	28%	32%	49%	55%	54%	22%	17%	14%
RMN APERTE (escluse dedicate)	133	139	141	17%	22%	29%	41%	39%	40%	42%	39%	30%
RMN CHIUSE < 1,5T	134	140	141	21%	21%	23%	34%	32%	35%	45%	47%	41%
RMN CHIUSE >= 1,5T	181	251	248	32%	30%	32%	31%	41%	42%	36%	29%	26%
PET (INCLUSE PET/CT E PET/MR)	45	40	40	38%	35%	43%	36%	60%	53%	27%	5%	5%
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	298	286	299	16%	21%	20%	33%	38%	46%	51%	41%	34%
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	382	515	466	13%	19%	16%	21%	28%	30%	66%	53%	54%
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI	61	45	61	61%	69%	31%	27%	8%	24%			
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	251	214	226	5%	6%	5%	16%	19%	20%	78%	76%	75%
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	144	123	93	40%	33%	35%	42%	50%	45%	19%	17%	19%
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	397	367	407	6%	7%	9%	22%	29%	27%	72%	64%	65%
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	77	90	92	48%	38%	39%	47%	29%	35%	5%	33%	26%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	550	352	533	7%	14%	10%	17%	23%	17%	75%	63%	74%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	229	174	193	28%	34%	31%	29%	26%	23%	42%	40%	46%

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Tabella 14 – Distribuzione del parco installato a fine 2016 nel Sud Italia e Isole, rispetto a intervalli di età dalla data di prima installazione. Raffronto tra fine 2016, fine 2015 e 2014.**

SUD E ISOLE	#APPARECCHIATURE			<5 yr			>=5; <=10			>10 yr		
	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014	2016	2015	2014
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	405	345	441	4%	4%	5%	25%	25%	24%	71%	71%	71%
MAMMOGRAFI DIGITALI	287	272	183	54%	54%	64%	41%	41%	34%	4%	4%	2%
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZ E DIGITALI	249	241	231	25%	25%	34%	51%	51%	44%	23%	23%	22%
ECOGRAFI	12.671	11.516	10.760	39%	39%	42%	47%	47%	47%	14%	14%	12%
TC <16 slices	140	133	130	18%	18%	21%	56%	56%	57%	26%	26%	22%
TC >= 16 slices	575	573	554	39%	39%	43%	47%	47%	43%	14%	14%	13%
RMN APERTE (escluse dedicate)	145	142	145	25%	25%	30%	46%	46%	46%	30%	30%	23%
RMN CHIUSE < 1,5T	169	150	152	26%	26%	26%	35%	35%	38%	39%	39%	37%
RMN CHIUSE >= 1,5T	201	241	230	41%	41%	42%	38%	38%	40%	22%	22%	17%
PET (INCLUDE PET/CT E PET/MR)	79	68	60	47%	47%	47%	49%	49%	47%	4%	4%	7%
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	363	346	361	23%	23%	22%	39%	39%	42%	38%	38%	36%
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI	450		644		13%	10%		30%	33%			57%
		629		13%			30%			57%	57%	
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI	45		25			56%			44%			0%
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	248	265	285	8%	8%	8%	15%	15%	21%	77%	77%	72%
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI	96	108	97	26%	26%	27%	53%	53%	53%	21%	21%	21%
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	550	513	590	10%	10%	11%	34%	34%	31%	57%	57%	58%
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI	87	109	117	43%	43%	44%	28%	28%	37%	29%	29%	20%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI	427	388	466	5%	5%	3%	35%	35%	35%	61%	61%	62%
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI	82	67	63	76%	76%	79%	21%	21%	19%	3%	3%	2%

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

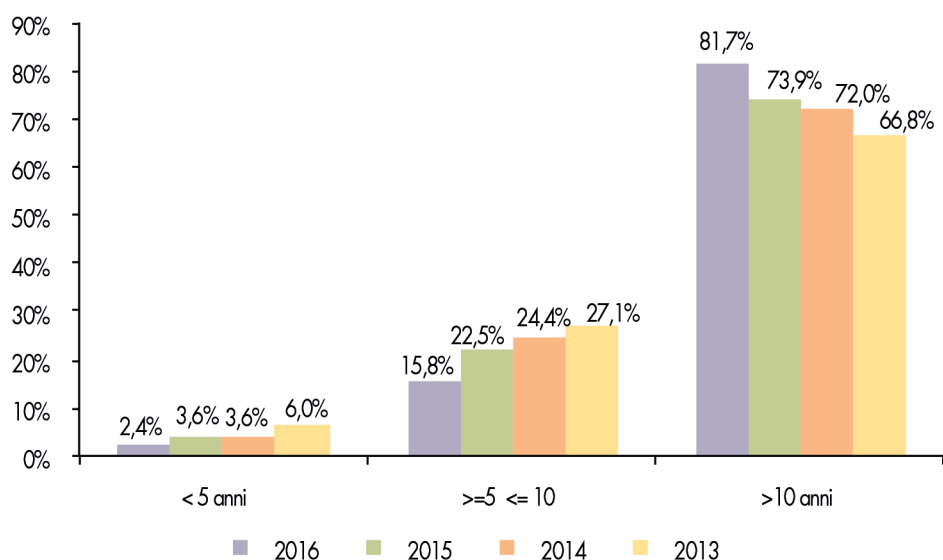
### 3.3. EVOLUZIONE DELL'OBSOLESCENZA NEL TEMPO

Nelle figure 21-24 la ripartizione del parco installato per fasce d'età delle apparecchiature a fine 2016 viene confrontata con gli analoghi valori osservati alla fine dei tre anni precedenti. Dal raffronto emerge chiaramente come nel caso delle TC a 16 strati e superiori, delle RMN chiuse e delle PET, la base installata sia progressivamente invecchiata nel corso degli anni, con un incremento della percentuale di apparecchiature delle classi più vecchie.

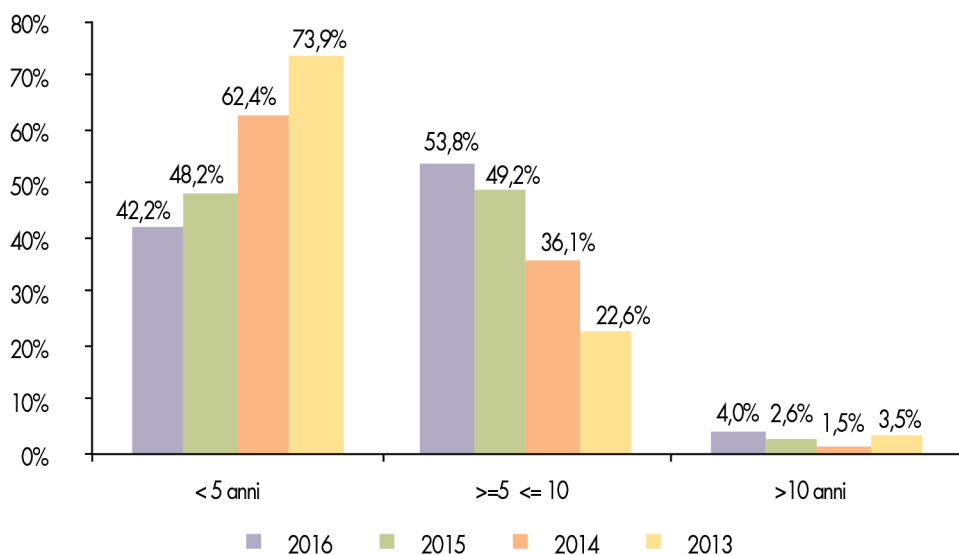
Indice questo del naturale invecchiamento delle apparecchiature già installate conseguente allo scorrere del tempo, ma al quale evidentemente non è corrisposta l'installazione di nuove apparecchiature, ugualmente per ragioni di sostituzione piuttosto che per la realizzazione di nuovi punti di diagnostica.

**Figura 21 – Confronto della ripartizione per fasce d'età delle apparecchiature a fine 2016 rispetto ai tre anni precedenti, relativamente a Mammografi, Sistemi angiografici ed Ecografi.**

#### MAMMOGRAFI CONVENZIONALI

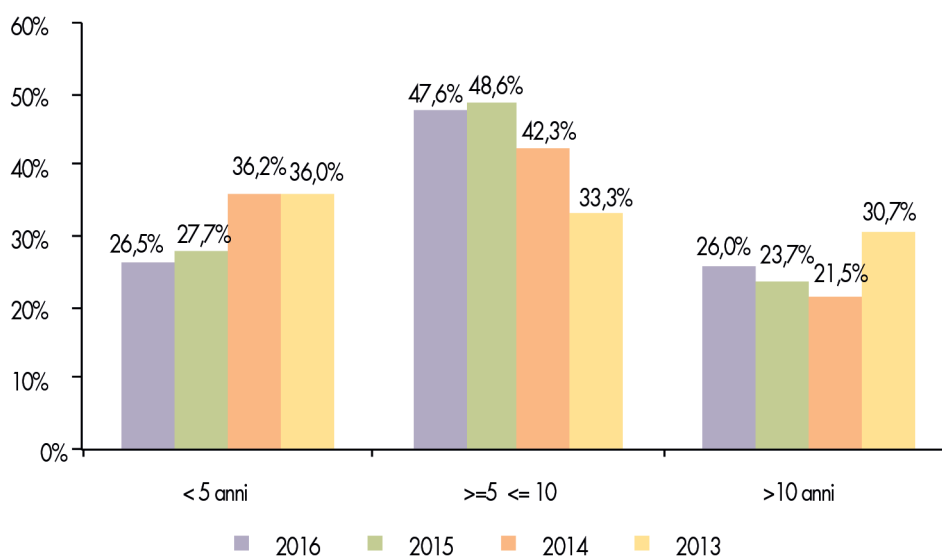


#### MAMMOGRAFI DIGITALI

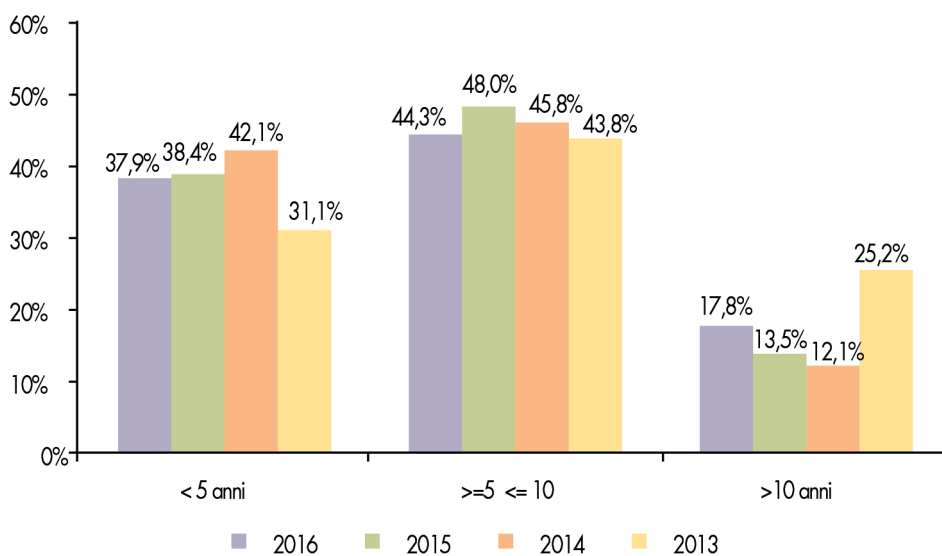




## SISTEMI ANGIOGRAFICI



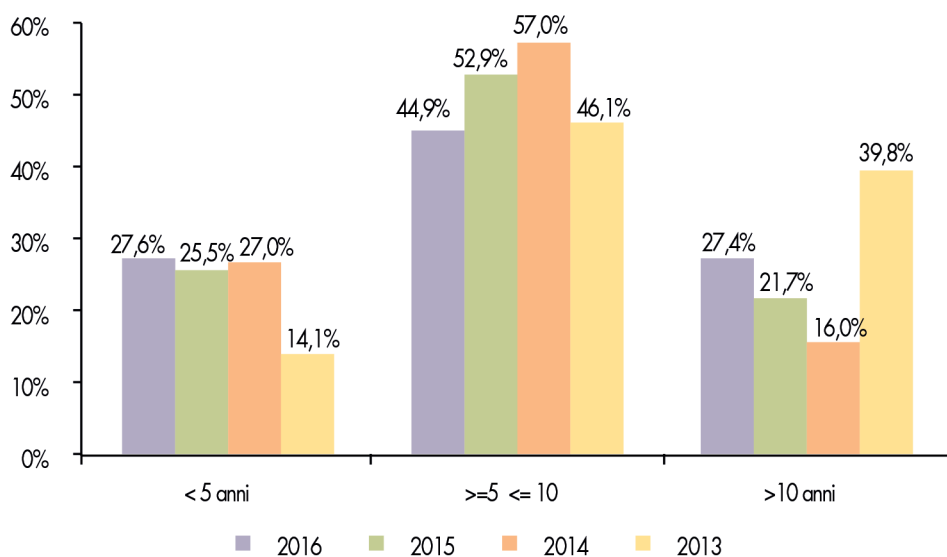
## ECOGRAFI



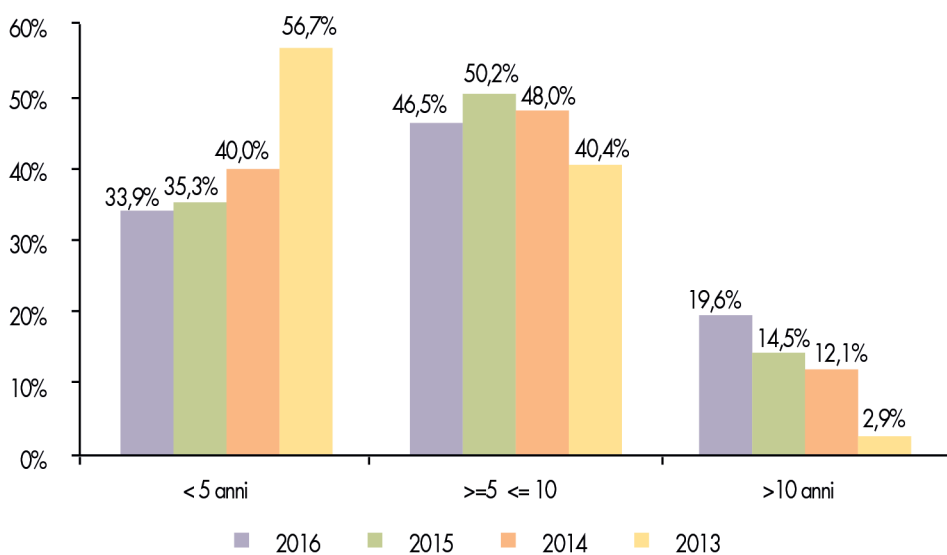
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 22 – Confronto della ripartizione per fasce d'età delle apparecchiature a fine 2016 rispetto ai tre anni precedenti, relativamente a TC, RMN e Sistemi mobili ad arco per chirurgia.**

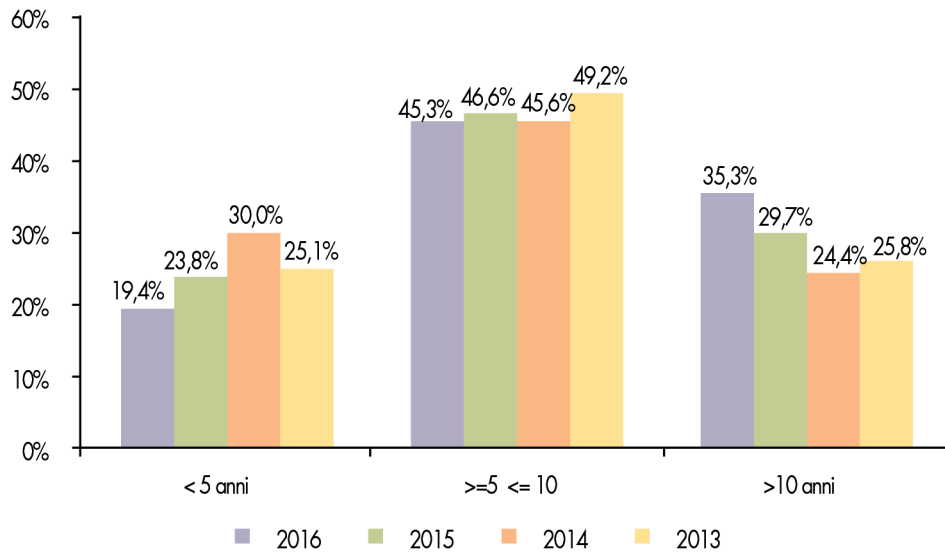
**TC <16 SLICES**



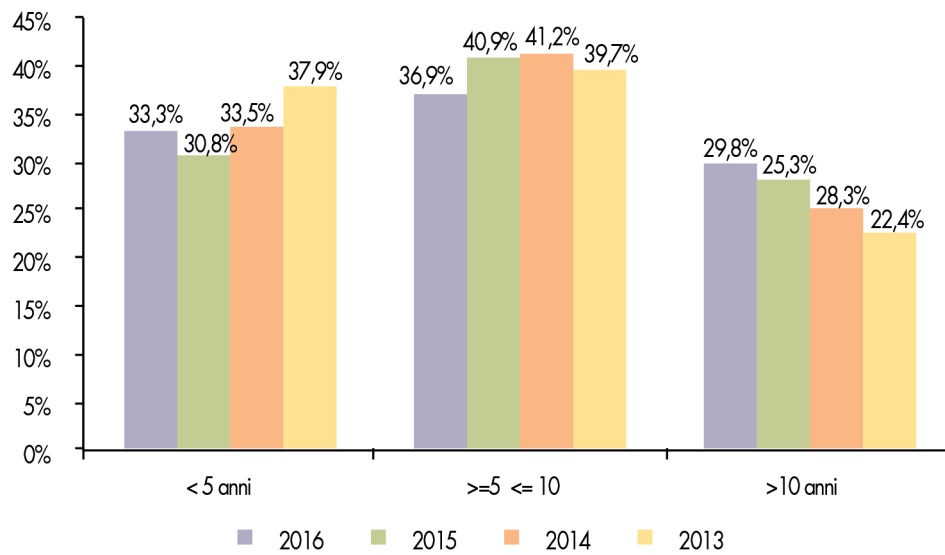
**TC >= 16 SLICES**



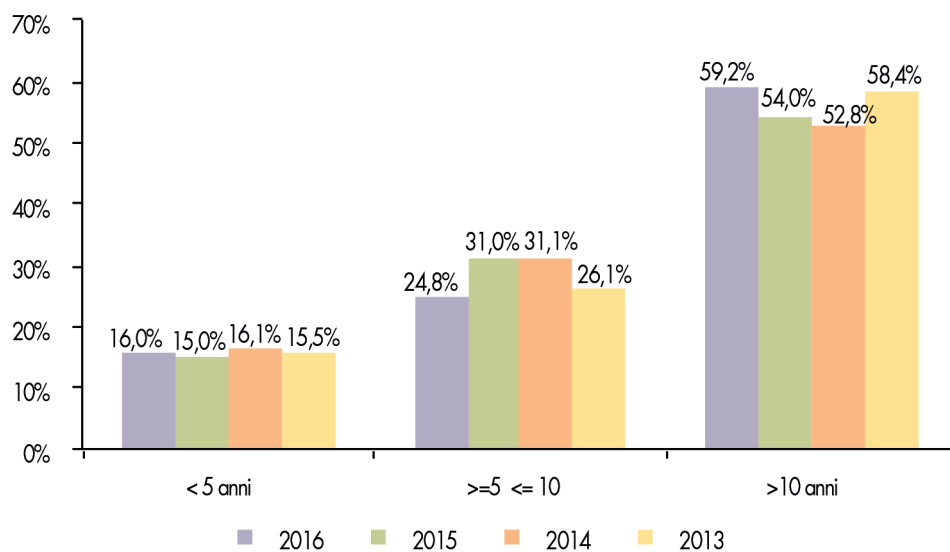
## RMN APERTE



## RMN CHIUSE (SIA < 1,5 T SIA >= 1,5 T)



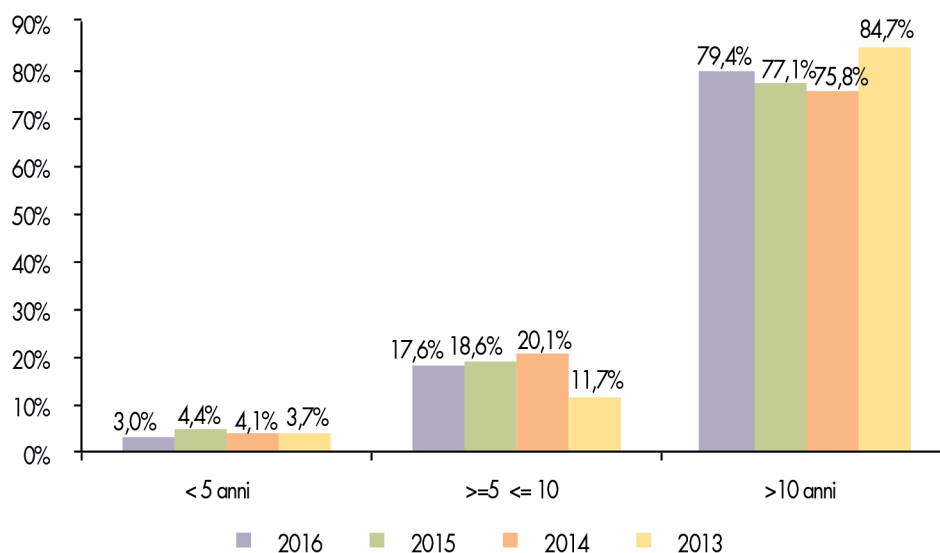
## SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA



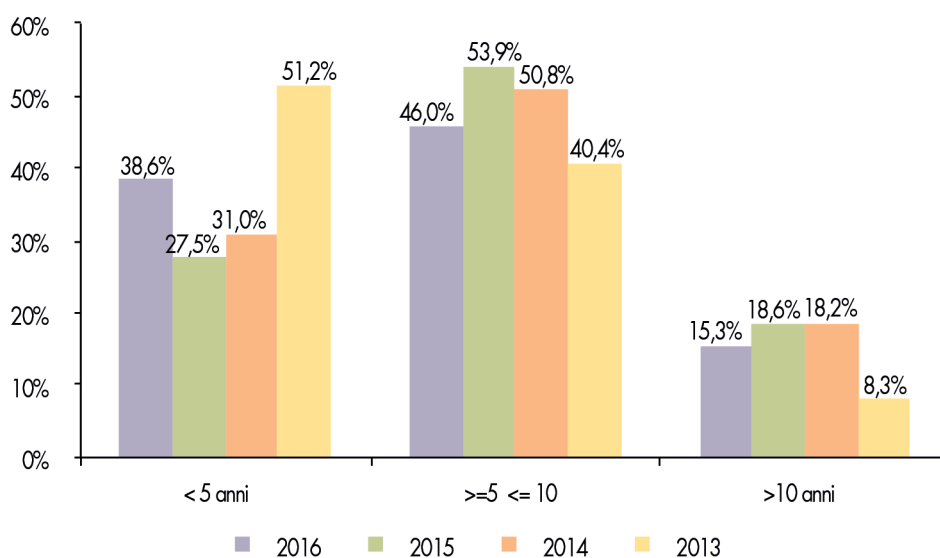
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

Figura 23 – Confronto della ripartizione per fasce d'età delle apparecchiature a fine 2016 rispetto ai tre anni precedenti, relativamente a Sistemi radiografici fissi, Sistemi telecomandati e Unità mobili radiografiche.

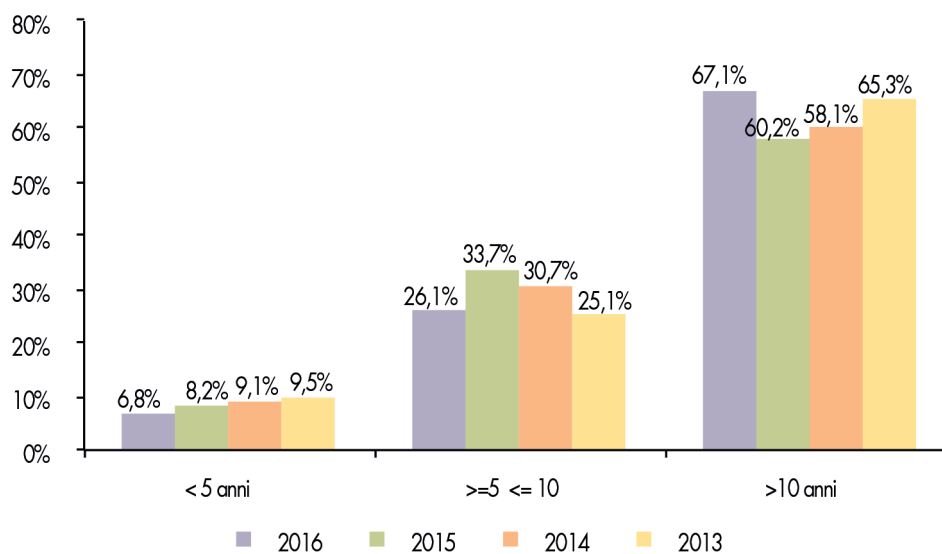
#### SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI



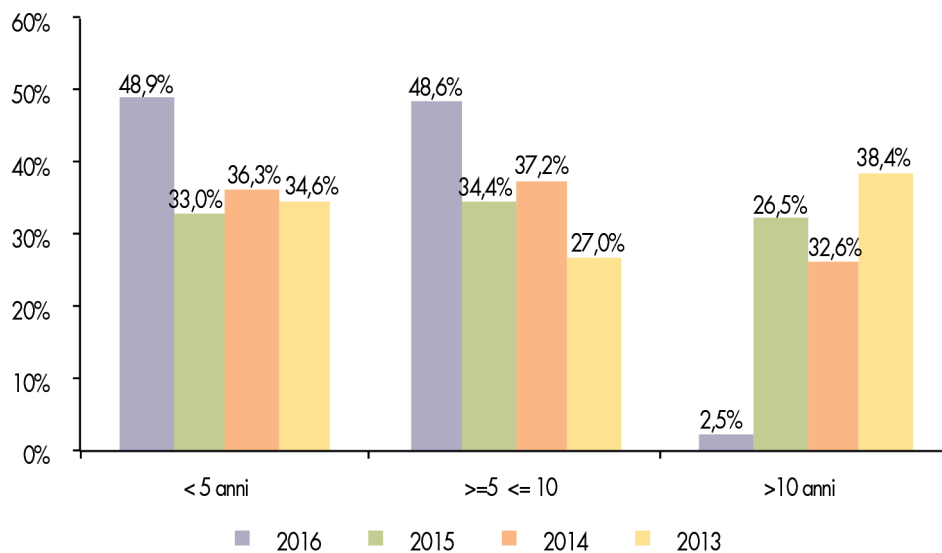
#### SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI



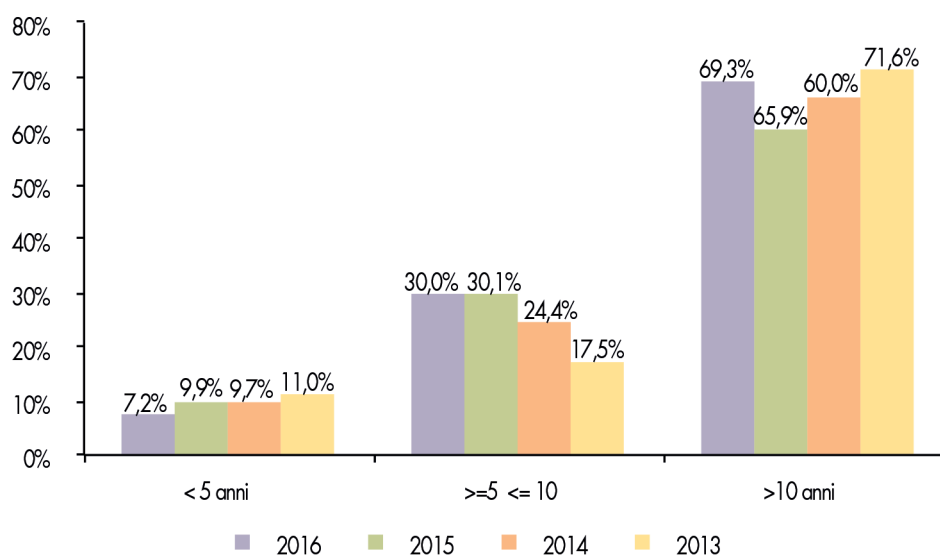
### SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI



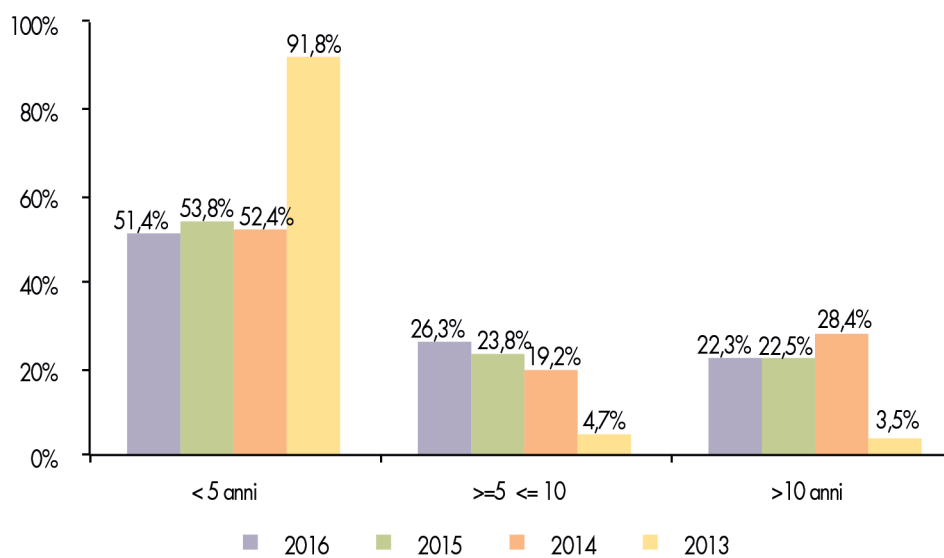
### SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI



## UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI



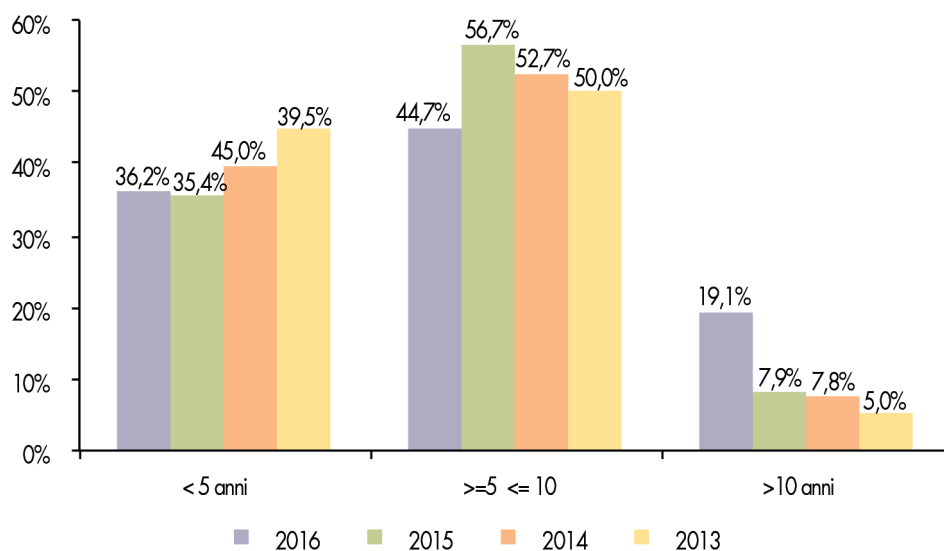
## UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI



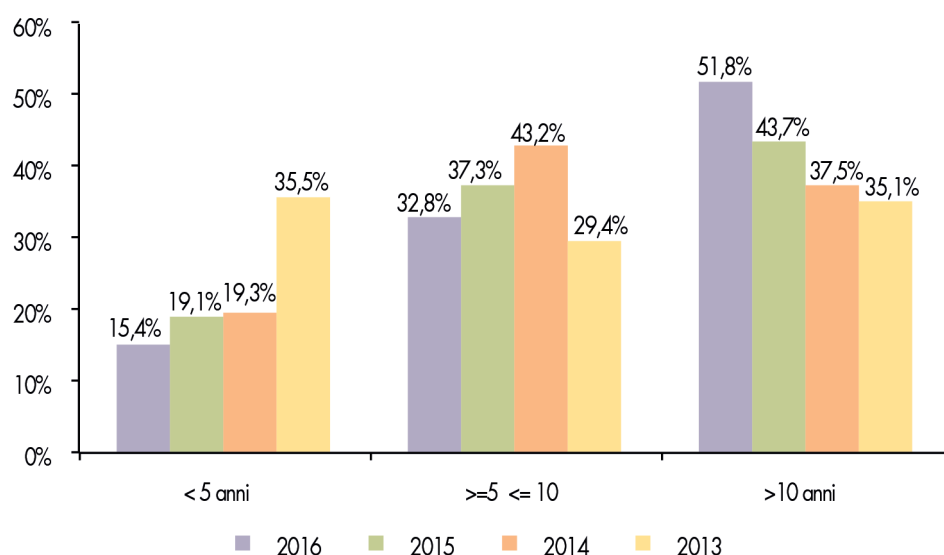
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

**Figura 24 – Confronto della ripartizione per fasce d'età delle apparecchiature a fine 2016 rispetto ai tre anni precedenti, relativamente a PET e Gamma camere.**

PET (INCLUSE PET/CT E PET/MR)



GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE



Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica



#### 4. IL TREND DEGLI ACQUISTI: TRA RICAMBIO TECNOLOGICO E "SPENDING REVIEW"

Come dimostrato nei precedenti paragrafi, nel corso degli ultimi anni, l'età media delle apparecchiature di Diagnostica per immagini utilizzate in Italia è aumentata significativamente; a preoccupare maggiormente, però, è il trend stagnante di breve, riconducibile alla spending-review e ai pochi investimenti delle regioni rivolti allo svecchiamento del parco installato.

Sul fronte del dimensionamento del parco tecnologico in Italia, da un raffronto di lungo periodo (v. tabella 15) si può rilevare come nel corso di un decennio il parco tecnologico pubblico in Italia abbia subito un consolidamento e rafforzamento in termini di offerta diagnostica. Raffrontando la fotografia del parco installato nel 2009 (v. tabella 16), con quella a fine 2013 e a fine 2015, si può notare invece un rallentamento di questa crescita.

**Tabella 15 – Numero di apparecchiature rilevate nelle strutture di ricovero e strutture extra ospedaliere pubbliche, censite dal Ministero della Salute nell'Annuario statistico nazionale.**

TECNOLOGIA	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007
ECOTOMOGRFO (ECT)	14.678	14.279	13.743	13.136	12.485	11.585	11.163
MAMMOGRFO (MAG)	1.118	1.103	1.081	1.058	1.058	1.029	922
ANGIOGRAFIA DIGITALE, SISTEMA PER (ADG)	649	633	597	569	554	509	460
GAMMA CAMERA COMPUTERIZZATA (GCC)	379	417	439	413	424	409	423
TOMOGRFO ASSIALE COMPUTERIZZATO (TAC)	1.183	1.190	1.155	1.140	1.103	1.079	1.059
TOMOGRFO A RISONANZA MAGNETICA (TRM)	679	663	663	603	573	540	510
TAVOLO TELECOMANDATO PER APPARECCHIO RADIOGRAFICO (TTE)	1.800	1.790	1.800	1.862	1.860	1.882	1.931
TOMOGRFO AD EMISSIONE DI POSITRONI (PET) (*)	18	20	15	18	18	21	29
SISTEMA CT/PET INTEGRATO (SSP)	96	89	79	67	58	56	44

Nota: (\*) La tecnologia PET è stata progressivamente sostituita dai Sistemi integrati SSP.  
Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica su dati Ministero della Salute (2010-2016)

**Tabella 16 – Raffronto tra il numero di apparecchiature a fine 2016 rispetto al numero di apparecchiature rilevate nel 2013 dal Ministero della Salute nelle strutture pubbliche di ricovero ed extra-ospedaliere, nonché le strutture private accreditate extra ospedaliere e case di cura.**

TECNOLOGIA	Anno 2016, Pubblico e Privato		Anno 2009, Pubblico e Privato convenzionato	Anno 2013, Pubblico e Privato convenzionato
MAMMOGRAFI CONVENZIONALI	2.141	MAMMOGRAFI	1.849	1.980
MAMMOGRAFI DIGITALI				
SISTEMI ANGIOGRAFICI CONVENZIONALI E DIGITALI	843	SISTEMI ANGIOGRAFICI	687	794
ECOGRAFI	37.521	ECOGRAFI (*)	16.065	18.990
TC <16 slices				
TC >= 16 slices	2.012	TAC	1.837	1.950
RMN APERTE (escluse dedicate)				
RMN CHIUSE < 1,5T	1.525	RMN	1.251	1.490
RMN CHIUSE >= 1,5T				
PET (INCLUSE PET/CT E PET/MR)	199	PET	118	171
GAMMA CAMERE PER MEDICINA NUCLEARE	993	GAMMA CAMERE	773	656
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA CONVENZIONALI				
SISTEMI MOBILI AD ARCO PER CHIRURGIA DIGITALI				
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI CONVENZIONALI	5.367(**)	DIAGNOSTICA RADIOLOGIA	9.460	9.131
SISTEMI RADIOGRAFICI FISSI DIGITALI				
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE CONVENZIONALI				
UNITÀ MOBILI RADIOGRAFICHE DIGITALI				
SISTEMI TELECOMANDATI CONVENZIONALI	1.921(**)	TELECOMANDATI	3.104	3.098
SISTEMI TELECOMANDATI DIGITALI				

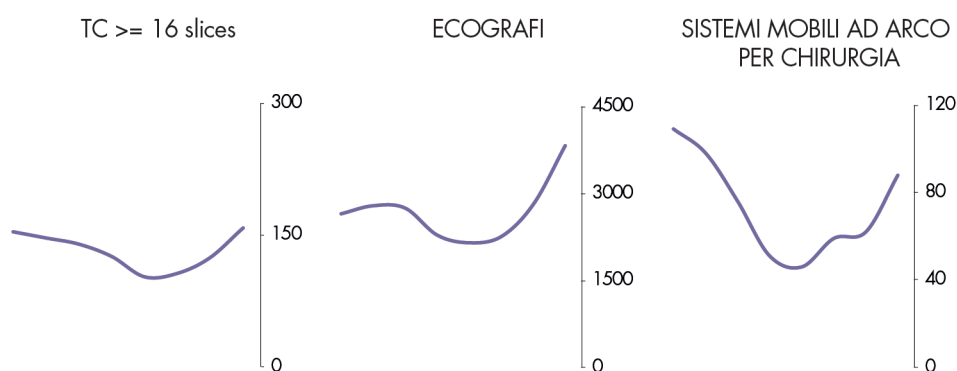
Note: (\*) É ragionevole pensare che il dato si riferisca alle apparecchiature nei soli reparti di Radiologia e Diagnostica per Immagini, anziché quelle presenti in tutti i reparti delle strutture sanitarie, com'è invece nella rilevazione oggetto del presente Studio.

(\*\*) Il dato rilevato risulta sottostimato a causa della rappresentatività del campione (vedi tabella 2).

Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica su dati Annuario Statistico Ministero della Salute.

Una tendenza questa che trova conferma nella tendenziale diminuzione dei volumi del venduto, registrata nel corso degli ultimi anni (v. figura 25), che ci si può attendere si rifletta sia sul posizionamento di apparecchiature presso nuovi punti di diagnostica, che sul tasso di sostituzione delle apparecchiature più vecchie. In particolare, sebbene negli ultimi tre anni emerga dalla figura una ripresa in volumi, la riduzione del Fondo Sanitario e l'introduzione di tetti alla spesa in dispositivi medici, non consentono di fare previsioni sui prossimi anni e se possa essersi trattato dell'inizio di una stabile inversione di tendenza che si manterrà anche nei prossimi anni..

**Figura 25 – Andamento del numero di apparecchiature installate dal 2009 in poi, relativamente alle TC con 16 strati e superiori, ecografi e sistemi mobili ad arco per chirurgia (convenzionali e digitali).**



Fonte: Elaborazioni Centro Studi Assobiomedica

## 5. IL CONFRONTO CON L'EUROPA

L'Associazione europea che rappresenta le imprese del settore COCIR (*the European Coordination Committee of the Radiological, Electromedical and Healthcare IT Industry*), ha approfondito la tematica della vetustà del parco installato delle apparecchiature diagnostiche nei vari paesi europei, ritenendo che il profilo di vetustà rappresenti un fattore significativo per la qualità delle prestazioni erogate per le tecnologie TC, per quelle RMN, nonché per quelle di medicina nucleare e angiografiche.

In questo senso, ha definito una "golden rule", comune alle diverse tecnologie, quale linea guida ai fini delle valutazioni connesse a politiche di investimento in Sanità per queste tecnologie.

La *golden rule* COCIR individuata sulla base del ciclo di vita medio delle apparecchiature medicali, definisce come adeguato un parco installato che presenti:<sup>1</sup>

- almeno il 60% delle apparecchiature con un'età fino a cinque anni, in quanto comunque riflettono il corrente stato tecnologico, offrendo comunque la possibilità di essere aggiornate a costi ragionevoli;
- non più del 30% delle apparecchiature con un'età compresa tra i 6 e i 10 anni, ancora adeguate all'utilizzo, ma che richiedono lo sviluppo di strategie per la sostituzione;
- non più del 10% delle apparecchiature con un'età superiore ai 10 anni, in quanto non più in linea con lo stato dell'arte.

COCIR analizza pertanto rispetto ai tre intervalli di età "fino a cinque" ( $\leq 5$ ) "oltre 5 e fino a 10" ( $>5; \leq 10$ ) e "oltre 10 anni" ( $>10$ ), al fine di valutare la rispondenza o meno del parco installato dei vari paesi alla *golden rule*.

Allo scopo di verificare la confrontabilità del presente Studio con quello realizzato da COCIR, in tabella 17 viene raffrontato il dato COCIR per l'Italia a fine 2015 con l'equivalente ottenuto riaggregando i dati di parco raccolti su base annuale per il presente studio, secondo gli stessi intervalli utilizzati dall'Associazione europea. Ne emerge che i due Studi delineano un quadro a livello nazionale coerente e simile in termini di fotografia della vetustà del parco installato e in uso nel nostro Paese; questo sebbene si tratti di rilevazioni campionarie distinte e indipendenti e verosimilmente abbiano utilizzato i dati da panel di imprese non necessariamente sovrapponibili (sia in termini di rappresentatività rispetto al mercato delle singole tecnologie, piuttosto che per identità delle imprese che vi hanno partecipato).

1 cit. "Medical technology life-cycle averages suggest equipment that is up to 5 years old adequately reflects the current state of technology and offers opportunities for economically reasonable upgrade measures [...] Medical technology which is between 6-10 years old is still fit for use, but already requires replacement strategies to be developed in order for systems to benefit from efficiency gains afforded by current technologies [...] "Medical technology older than 10 years is outdated, difficult to maintain and repair, and may be considered obsolete and inadequate for conducting some procedures when compared with current medical guidelines and best practices; replacement is essential".(3)

**Tabella 17 – Raffronto tra i dati di parco installato in Italia a fine 2016 rilevati da Assobiomedica, rispetto quelli stimati da COCIR a fine 2015.**

TECNOLOGIA	DATO ASSOBIOMEDICA ITALIA (fine 2016)			DATO ASSOBIOMEDICA ITALIA (fine 2015)			DATO COCIR ITALIA (fine 2015)		
	≤5	>5; ≤10	>10	≤5	>5; ≤10	>10	≤5	>5; ≤10	>10
SISTEMI ANGIOGRAFICI	32%	42%	26%	40%	36%	24%	30%	34%	35%
TC	40%	39%	21%	41%	43%	16%	36%	43%	21%
RMN	36%	32%	31%	37%	35%	29%	35%	37%	28%
PET (INCLUDE PET/CT E PET/MR)	41%	40%	19%	45%	47%	8%	44%	46%	10%

Fonte: Elaborazioni Assobiomedica su dati COCIR (2016).

Dal punto di vista dei singoli paesi, dall'analisi di COCIR emerge una significativa variabilità in termini di profilo di vetustà: nel segmento TC, ad esempio, diversi paesi, tra cui Spagna, Italia, Irlanda, Grecia e Austria mostrano una significativa tendenza negativa rispetto alla *golden rule*. Elemento questo che desta non poca preoccupazione se pensiamo agli aspetti di riduzione della dose che le nuove apparecchiature rendono possibili nell'esecuzione dell'esame diagnostico. Al contrario, paesi come Francia, Danimarca e Svezia registrano percentuali molto alte (tra il 55% e il 70%) di apparecchiature con età fino a cinque anni (rilevazione a fine 2015). Un contesto virtuoso - quello della Francia - che si può realisticamente ricondurre in buona parte ai meccanismi di rimborso delle prestazioni diagnostiche in questo Paese, volti a favorire il ricambio generazionale delle tecnologie, o a significativi investimenti mirati.

Per potere confrontare il dato nazionale di parco installato rilevato nel presente studio con quello medio europeo elaborato da COCIR, in tabella 18 sono riportati i dati Assobiomedica espressi secondo gli intervalli di vetustà definiti da COCIR.

Ciò che emerge chiaramente è come il contesto di vetustà del parco installato in Italia per le principali tecnologie, oltre a essere peggiore - come già illustrato - rispetto all'anno precedente, risulta particolarmente grave rispetto alla media europea per Angiografi, TC, RMN e PET (v. tabella 18); tecnologie per le quali anche COCIR infatti ha registrato nel nostro Paese una diminuzione della percentuale delle apparecchiature fino a cinque anni di età e un incremento di quelle oltre 10 anni, nel corso degli ultimi due anni.

La situazione attuale e tendenziale del parco tecnologico a livello nazionale risulta pertanto non adeguata rispetto ai criteri indicati dall'Associazione europea, con effetti - ad esempio nel caso delle TC - sulla possibilità di adottare, attraverso l'upgrade delle apparecchiature, software per il contenimento della dose di radiazioni per le apparecchiature più vecchie.

**Tabella 18 – Ripartizione percentuale del parco installato in Italia a fine 2016 secondo tre intervalli di età: fino a 5 anni ( $\leq 5$ ); “oltre 5 e fino a 10” ( $>5; \leq 10$ ); “oltre 10 anni” ( $>10$ ). Per raffronto, si riporta il dato medio europeo per l’anno 2015, di fonte COCIR. In verde si riportano il solo valore che rispetta la “golden rule”.**

TECNOLOGIA	DATO ASSOBIOMEDICA ITALIA (fine 2016)			DATO COCIR AVG EUROPA (fine 2015)			GOLDEN RULE COCIR		
	$\leq 5$	$>5; \leq 10$	$>10$	$\leq 5$	$>5; \leq 10$	$>10$	$\leq 5^{(*)}$	$>5; \leq 10^{(*)}$	$>10^{(**)}$
SISTEMI ANGIOGRAFICI	32%	42%	26%	49%	34%	17%	60%	30%	10%
TC	40%	39%	21%	48%	39%	13%	60%	30%	10%
RMN	36%	32%	31%	47%	34%	18%	60%	30%	10%
PET (INCLUSE PET/CT E PET/MR)	41%	40%	19%	49%	43%	8%	60%	30%	10%

(\*) Si intende la percentuale minima accettabile, al di sotto della quale non andare.

(\*\*) Si intende quale soglia percentuale massima accettabile, al di sopra della quale non andare.

Fonte: Elaborazioni Assobiomedica su dati COCIR (2016).

## CONCLUSIONI

Lo studio condotto sul parco installato delle apparecchiature di diagnostica per immagini in Italia a fine 2016 ha confermato il perdurare del progressivo invecchiamento che da diversi anni si registra nelle strutture sanitarie del Paese. Il fenomeno riguarda diverse tipologie di apparecchiature quali Mammografi, TC a16 strati e superiori, RMN, ma anche PET e Gamma camere per medicina nucleare; tecnologie per le quali negli anni si è registrata una progressiva diminuzione della percentuale delle apparecchiature fino a cinque anni di età e il corrispondente incremento invece di quelle oltre 10 anni. Una situazione che, anche nel corso del 2016, non ha mostrato segni di una inversione di tendenza, per la maggioranza delle tecnologie oggetto dello studio. A preoccupare in particolare è il numero di apparecchiature ancora in esercizio aventi un'età superiore ai 10 anni.

Il fenomeno permane particolarmente grave per le apparecchiature radiologiche convenzionali, quali sistemi radiografici fissi, Unità mobili radiografiche, telecomandati e mammografi. Registrano un'età superiore ai 10 anni ancora 934 mammografi convenzionali (pari all'82% di quelli ancora installati), ma anche 1188 Unità mobili radiografiche convenzionali (pari al 69%), 994 telecomandati convenzionali (pari al 67%) e 935 sistemi mobili ad arco per chirurgia convenzionali (pari al 67% di quelli rilevati); questo nonostante il ricambio generazionale che, tipicamente, ne porta alla sostituzione con apparecchiature di tipo digitale.

Una criticità è sicuramente il permanere del trend di peggioramento della vetustà del parco nel caso di diverse delle tecnologie oggetto dell'indagine. Indice della mancata installazione di apparecchiature allo stato dell'arte, siano esse destinate a nuovi punti diagnostici o sostitutive delle precedenti.

In sintesi, l'indagine ha evidenziato che, per le tecnologie di diagnostica per immagini, il sistema sanitario sta continuando a subire un allarmante invecchiamento del parco installato, con possibili riflessi negativi sulla qualità dell'esame diagnostico: erogare sanità con tecnologia obsoleta potrebbe risultare infatti limitante sul piano clinico, avere effetti in termini di rischi per il paziente piuttosto che per gli operatori sanitari, nonché risultare maggiormente oneroso in termini di manutenzione e costi di gestione.

Oggi è possibile accedere a prestazioni di diagnostica tempestiva, mirata e diversificata (per organo, piuttosto che per distretto attraverso tecnologie diverse), riduzione dei tempi di degenza e un più accurato controllo diretto dell'efficacia della terapia, con la possibilità di ottimizzare i percorsi diagnostici e fornendo nuove risorse alle attività di prevenzione.

Un processo di sostituzione sistematico - anche progressivo nel tempo - delle tecnologie di Diagnostica più obsolete, potrebbe portare a un'ottimizzazione dei costi, in grado di ritornare dall'investimento iniziale già nel breve-medio termine; questo, ad esempio, grazie anche alla miglior gestione dei tempi e dei carichi di utilizzo delle equipe mediche e paramediche, nonché delle prestazioni eseguite in condizioni di urgenza che tecnologie più evolute rendono possibile.

In questo quadro, si ritiene che politiche di incentivazione alla sostituzione delle apparecchiature obsolete rappresentino una forma di investimento prima che un costo, per la natura stessa della Spesa, una tantum e ammortizzabile nel tempo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Porri E. (2016), *Il parco installato delle apparecchiature di diagnostica per immagini in Italia: lo stato dell'arte tra adeguatezza, obsolescenza e innovazione in un'ottica di sostenibilità del sistema - Primo aggiornamento*. Centro Studi Assobio-medica, Studi N.35, Novembre 2016
2. ESR Statement, *Renewal of Radiological Equipment*. Insights Imaging (2014) 5:543-546 - Sept. 18, 2014
3. COCIR (2016), *Medical Imaging Equipment - Profile & Density*, <[www.cocir.org](http://www.cocir.org)>



## ANNESSO

### L'INNOVAZIONE NELLE TECNOLOGIE DI DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

*Disclaimer: Le informazioni fornite sono riportate con uno scopo puramente divulgativo e frutto dell'esperienza delle imprese del settore; esse pertanto non intendono avere in alcun modo valenza clinica o sostituire il parere di un medico.*

#### DIAGNOSTICA RADIOLOGICA PROIETTIVA DI ROUTINE: LE APPARECCHIATURE RADIOGRAFICHE

Sono passati una decina di anni dal balzo tecnologico della digitalizzazione conseguente all'introduzione del "flat detector", mentre quasi vent'anni dall'introduzione dei primi sistemi di radiologia digitale diretta.

Questi sistemi consentono carichi produttivi più elevati e una migliore qualità d'immagine a dosi inferiori rispetto a quelli utilizzati con il film convenzionale o con gli schermi fotostimolabili (CR). L'immediata disponibilità dell'immagine in formato digitale può essere stampata piuttosto che archiviata e gestita da sistemi informativi centralizzati, contribuendo a rendere più efficienti i processi interessati.

Considerato il tempo trascorso, il passaggio dall'analogico al digitale (diretto o indiretto) può considerarsi a uno stadio avanzato nel nostro Sistema Sanitario. Restano tuttavia realtà dove il bisogno di ammodernamento delle macchine è particolarmente sentito.

Se oggi l'ambito della radiologia può disporre anche di detettori wireless, che facilitano l'operato dei tecnici e aumentano l'operatività del reparto, va però notato che i vantaggi connessi alla digitalizzazione dell'immagine radiografica sono strettamente correlati al livello di informatizzazione del Sistema Sanitario, in termini gestionali, di archiviazione dei dati e delle infrastrutture a contorno necessarie. Investimenti in infrastrutture che in questo senso risultano altrettanto importanti quanto l'adozione delle più moderne tecnologie di acquisizione.

Dal punto di vista dell'obsolescenza, il rapido invecchiamento della componente informatica (microprocessori e hardware di supporto) può rendere difficoltoso il reperimento dei ricambi nel medio termine. Rispetto ai 15 anni di anzianità che potevano essere ancora accettabili nel caso di radiologia tradizionale/con pellicole, con l'avvento del digitale vanno considerati adeguati non più di 10 anni.

Anche nel caso dei sistemi telecomandati valgono le considerazioni fatte in tema di Radiologia digitale.

Il periodo di adeguatezza tecnologica di un sistema Radiologico prima di poter essere considerato obsoleto, è

**10 anni** nel caso di sistemi radiografici fissi convenzionali, così come Unità mobili radiografiche convenzionali;

**7 anni** nel caso di sistemi radiografici fissi digitali, così come Unità mobili radiografiche digitali.

## DIAGNOSTICA RADIOLOGICA PER CHIRURGIA: GLI ARCHI A C

Il miglioramento della definizione dei CCD, nonché l'integrazione dell'Arco a C con il "flat detector" consente di fornire immagini prive di distorsioni geometriche e magnetiche, mantenendone la qualità da ogni punto di visuale.

Al contempo, l'attenzione all'ergonomia delle postazioni (anche con l'utilizzo di monitor multipli) e delle apparecchiature, va nella direzione di una migliore praticità per l'operatore impegnato nell'esecuzione dell'esame.

Il periodo di adeguatezza tecnologica di un sistema ad Arco per Chirurgia prima di poter essere considerato obsoleto è di **10 anni**, nel caso di sistemi convenzionali, mentre di **7 anni**, nel caso di quelli digitali.

## MAMMOGRAFIA

La mammografia rappresenta l'esame più delicato e impegnativo da realizzare in digitale sia per la necessità di contenere al massimo la dose, sia per la necessaria risoluzione spaziale.

Rispetto ad altre tecnologie, questa metodica sembrerebbe stare impiegando un tempo maggiore per sviluppare tecnologie con accresciute qualità dell'immagine, capacità di indagine diagnostica e possibilità di contenimento della dose, anche se la diffusione della tecnologia della tomosintesi e della mammografia con Mezzo di Contrasto Iodato sembrano, soprattutto la prima, sul punto di ottenere una effettiva e riconosciuta validazione clinica.

Quale periodo di adeguatezza tecnologica di un sistema Mammografico possiamo considerare:

**6 anni** nel caso di tecnologia convenzionale

**5 anni** per mammografi digitali.

## RADIOLOGIA INTERVENTISTICA: GLI ANGIOGRAFI

La spinta tecnologica è stata significativa sia dal punto di vista delle prestazioni cliniche sia da quello della sicurezza per il paziente.

L'introduzione del "flat detector" dinamico ha consentito la digitalizzazione diretta, sostituendo l'uso degli intensificatori di immagini. I vantaggi di questa tecnologia sono l'assenza di distorsioni e artefatti, la costanza della prestazione nel tempo rispetto ai vecchi schermi a fosfori che erano soggetti a decadimento delle performance, nonché una maggiore compattezza nelle dimensioni che consentono al paziente la migliore accessibilità. L'introduzione del monitor LCD a uso medico ha reso possibile una migliore gestione degli spazi in sala esame.

L'evoluzione della componente informatica che si è avuta contestualmente, ha portato a numerose funzionalità aggiuntive per la sicurezza del paziente, quali ad esempio la possibilità di collimazione virtuale del fascio radiogeno, la memorizzazione di sequenze di scopia e i filtri di compensazione anatomici automatici.

Al contempo, le aumentate capacità computazionali dell'hardware hanno inoltre consentito di ridurre i tempi di ricostruzione delle immagini 3D fino all'ordine di qualche

secondo (anziché svariati minuti), consentendone così l'utilizzo durante l'esame, in sostituzione delle immagini iconografiche.

Ricostruzione di volumi 3D che è giunta a sviluppare tecniche per l'acquisizione di volumi assiali simil-TC in sala angiografica, con nuove prospettive di utilizzo senza muovere il paziente, con maggiore velocità di intervento e sicurezza (ad es. per la valutazione di lesioni post-procedurali, sanguinamenti e imaging dei tessuti molli). Inoltre, grazie al progresso dei processori di immagine, è stato possibile riprogettare tutti gli algoritmi di ricostruzione ed elaborazione, consentendo di ottenere immagini ad elevata qualità con dosi più che dimezzate rispetto a prima. Questo con l'effetto di una maggior sicurezza per il paziente e gli operatori, in particolare in quei casi in cui il paziente si deve sottoporre a trattamenti angiografici prolungati oppure ripetuti in un periodo di tempo limitato.

Il periodo di adeguatezza tecnologica di un sistema Angiografico prima di poter essere considerato obsoleto, è di **7 anni**.

## ECOGRAFIA

Negli ultimi 10 anni numerose sono state le innovazioni nel settore dell'ecografia.

L'introduzione di sistemi avanzati di navigazione virtuale consentono di visualizzare in real-time le immagini ecografiche congiuntamente ed in modo sincronizzato alle corrispondenti immagini di TC e Risonanza Magnetica Nucleare. La combinazione delle modalità dell'ecografia con quelle di TC e RMN fornisce come risultato la fusione dei dati delle immagini ecografiche con quelle di TC e RMN, guadagnando precisione nella valutazione della morfologia delle immagini ultrasoniche, specialmente in pazienti difficili quali quelli traumatizzati, non coscienti oppure obesi. Inoltre questo sistema consente di guidare con precisione, tramite la modalità ecografica, la biopsia ed i trattamenti termo ablativi delle diverse lesioni.

In ambito cardiologico sono stati realizzati applicativi software per la valutazione cinematica delle pareti cardiache, fino ad includere un'analisi in tempo reale della torsione delle stesse. Si ottiene quindi un supporto quantitativo all'esame stress echo standard, che può essere utilizzato nell'esame e nel monitoraggio di pazienti con disturbi sistemici o patologie congenite, al fine di identificare i primi segni di alterazione del movimento della parete cardiaca. Se questa viene riconosciuta per tempo, è possibile prevenire ulteriori danni al miocardio con una modifica dello stile di vita e/o trattamenti farmacologici. Gli ambiti di utilizzo comprendono il follow-up dei pazienti che presentano (ad esempio) scompensi cardiaci severi, disfunzione ventricolare sinistra, allargamento del QRS, e che vengono sottoposti a terapia elettrica di resincronizzazione cardiaca, nonché aiutando l'operatore nelle complesse fasi di selezione dei candidati alla CRT, guidandoli nell'ottimizzazione del dispositivo stesso di resincronizzazione (es. pacemaker).

In ambito vascolare, gli applicativi software giungono a consentire un'analisi diretta del segnale in radiofrequenza per la misura delle tonache vascolari, la rilevazione automatica e l'analisi delle pareti (Intima e Media), oltre che a determinare precocemente l'insorgere di patologie ateromasiche come: l'iperplasia dell'intima, la fibrosi della media, la formazione precoce di piccole placche, etc.

Attraverso segnali in radio frequenza RF in real-time, si raggiunge un'elevata accuratezza di pochi  $\mu\text{m}$ , rendendola in grado di rilevare in maniera precoce situazioni di arteriosclerosi. Tale processing, correlato a tabella di rischio Framingham, permette

di identificare il rischio cardiovascolare del paziente.

Nel settore dell'ecografia diagnostica è importante evidenziare lo sviluppo dell'eco-contrastografia e dell'elastosonografia, nuova metodica non invasiva dedicata alla caratterizzazione tissutale. In molte patologie, ad esempio quelle oncologiche, si ha un cambiamento dell'elasticità del tessuto e tale indicazione viene sfruttata per la tipizzazione di una lesione. Grazie a questa metodica, non invasiva, è possibile analizzare in tempo reale le proprietà elastiche dei tessuti, rappresentando con vari colori le differenti elasticità delle strutture sotto analisi. Sfruttando tale principio, risulta evidente come piccole zone rigide, molto spesso dubbie all'ecografia tradizionale, possano invece essere facilmente tipizzate. L'elastosonografia, affiancata quindi ad altre metodiche di screening, incrementa notevolmente la specificità della diagnosi.

Il periodo di adeguatezza tecnologica di un sistema per ecografia prima di poter essere considerato obsoleto, è di **5 anni**.

## TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA

Nel corso degli ultimi anni, le principali innovazioni tecnologiche sono state il continuo aumento del numero di strati per rotazione e quindi della copertura volumetrica, che comporta un aumento della velocità di esecuzione dell'esame e della sua qualità, con tutti i benefici diagnostici che ne derivano.

La riduzione dei tempi di rotazione delle TC consentono diversi vantaggi clinici, tra i quali:

- la realizzazione di esami cardio/vascolari, anche nel caso di organi in movimento come appunto il cuore;
- la possibilità di acquisire immagini di alta qualità diagnostica anche nel caso di pazienti non collaborativi (es. traumatizzati, pediatrici, pazienti non in grado di mantenere l'apnea), allargando così l'ambito di selezione dei pazienti;
- l'introduzione di sistemi di calcolo della dosimetria per l'implementazione e standardizzazione dell'utilizzo delle indagini di medicina nucleare anche nell'assessment della radioterapia metabolica;
- l'introduzione di sistemi di correzione per artefatti metallici (esempio impianti) che possono inficiare la qualità diagnostica in pazienti complessi e nell'uso di TC simulatori per la preparazione dei piani di trattamento in pazienti oncologici.

A questo vanno ad aggiungersi nuovi detettori, sempre più evoluti (a doppia scansione con sorgente singola), adatti per lo studio ad alta risoluzione dell'apparato cardiologico e degli stent che, abbinati agli algoritmi di ricostruzione, consentono la ricostruzione virtuale anche in presenza di mezzo di contrasto.

La continua attenzione, ricerca e introduzione di nuovi sistemi per ridurre la dose erogata ai pazienti, ha portato la maggior parte dei sistemi moderni a disporre di sistemi automatici per il controllo e la riduzione della dose.

L'introduzione degli algoritmi iterativi di ricostruzione delle immagini dai dati grezzi, rende possibile ridurre ulteriormente la dose assorbita, fornendo a parità di esposizione, immagini a maggiore qualità rispetto le apparecchiature precedenti. La ricostruzione iterativa risale al 2010 ed è implementabile non solo per le TC nuove, ma anche come aggiornamento della maggior parte dei sistemi multistrato successivi al 2008, senza la sostituzione dell'apparecchiatura. Per ordine di grandezza, con un sistema di ricostruzione iterativa si raggiungono livelli dosimetrici in TC assimilabili a

quelli di uno studio radiologico classico in doppia proiezione. Livelli che potrebbero consentire un ripensamento della pratica di screening, non adeguata alla scansione TC con metodica tradizionale.

L'integrazione con le tecnologie dell'ICT rende inoltre realizzabili vere e proprie architetture client/server, ove le immagini diagnostiche, anche virtuali e le funzionalità di ricostruzione anche 3D sono rese fruibili al radiologo anche su postazioni non in prossimità dell'apparecchiatura.

Di fatto parte dell'installato di base è ancora costituito da sistemi a singolo strato non aggiornabile, ormai obsoleti. L'introduzione delle "multistrato" ha visto l'introduzione nel 2002 delle 16 strati, nel 2004 quella delle 64 strati, mentre solo più recentemente le 128 strati e superiori (anno 2008).

Data la rapidità di evoluzione tecnologica dei sistemi multistrato, è ragionevole affermare che la vita media di un sistema TC possa considerarsi di circa 7 anni, oltre i quali può essere ritenuto obsoleto.

Il periodo di adeguatezza tecnologica di un sistema TC prima di poter essere considerato obsoleto, è:

**7 anni** nel caso di sistemi low-end (TC < 16 slices);

## MEDICINA NUCLEARE E IMAGING MOLECOLARE

Nel corso degli ultimi anni, le principali innovazioni tecnologiche in ambito PET/CT sono state il continuo miglioramento della sensibilità dei detettori e l'aumento della copertura anatomica. Tali innovazioni comportano una notevole diminuzione delle dosi iniettate ai pazienti, fattore determinante dal punto di vista radio protezionistico in pazienti pediatrici e donne in età fertile, che spesso si devono sottoporre a più esami diagnostici PET/CT per il follow-up terapeutico.

E' inoltre di fondamentale importanza la recente introduzione di nuovi sistemi avanzati per la gestione del movimento respiratorio durante l'acquisizione. Tali soluzioni sono importanti sia dal punto di vista della confidenza diagnostica sia della caratterizzazione di lesioni in aree anatomiche quali polmoni e fegato particolarmente influenzate dal movimento della respirazione.

Si sottolinea anche la recente introduzione di sistemi che consentono una quantificazione molto più accurata delle lesioni con un'accuratezza diagnostica di gran lunga superiore rispetto a sistemi di 3-4 anni fa; aspetto particolarmente critico perché la PET/CT, con l'avvento di nuovi biomarcatori e terapie biologiche, sta assumendo un ruolo sempre più critico nella determinazione dell'efficacia della terapia, consentendo un'ottimizzazione della somministrazione delle terapie stesse con un risparmio significativo di costi per il servizio sanitario nazionale combinato ad un beneficio importante per il paziente.

Tali considerazioni fanno ritenere che il periodo di adeguatezza tecnologica di un sistema PET/CT, prima di poter essere considerato obsoleto, è al massimo di 7 anni.

Anche in ambito SPECT e SPECT/CT, recenti sviluppi hanno portato all'introduzione di nuovi sistemi che permettono di effettuare calcoli molto avanzati di dosimetria. Tali soluzioni sono fondamentali per ottimizzare le dosi erogate sia in fase di acquisizione sia in fase di preparazione del piano terapeutico.

Bisogna infine sottolineare l'introduzione di nuovi detettori e lo sviluppo di sistemi innovativi in ambito cardiologico e senologico con un abbattimento delle dosi iniettate per l'indagine diagnostica, una migliore confidenza diagnostica legata ad una risoluzione spaziale di gran lunga superiore alle tecnologie tradizionali e quindi ad una molto più efficace individuazione delle lesioni o malformazioni cardiache.

## RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE

I carichi di lavoro delle RMN sono notevolmente aumentati nel corso degli ultimi dieci anni. Questo grazie sia a nuovi campi applicativi con eccellenza ad esempio in ambito pediatrico, addominale, pelvico, cardiaco e mammella, ma anche grazie all'affermazione della metodica in ambito muscolo scheletrico e neurologico.

Negli ultimi dieci anni infatti, sono state sviluppate e sono entrate nella routine clinica nuove applicazioni spettroscopiche, di diffusione, funzionali e perfusionali in vari ambiti diagnostici clinici.

I magneti oggi in commercio presentano caratteristiche di qualità ed economicità molto superiori a quelle disponibili pochi anni fa. Sul fronte della tipologia di magneti, l'attenzione produttiva e innovativa delle imprese si sono orientate su campi magnetici da 1,5T, da 3T per le macchine cilindriche e da 1T per quelle aperte <sup>2</sup>. Il parco installato presenta ancora molti sistemi a basso campo magnetico (inferiore o uguale a 1T per i sistemi cilindrici e inferiore a 0,5T per i sistemi aperti).

Questo nell'ottica ad esempio di avere sistemi ad alto campo (3T) che comportano un'alta produttività e una maggior confidenza diagnostica in termini di dettaglio anatomico su tutti i campi applicativi, in modo da essere un sistema "clinico" e non solamente da ricerca. Questo in un'ottica futura organizzativa e di assistenza sanitaria, che potrà beneficiare della recente modifica della relativa normativa nazionale.

La catena di radiofrequenza delle RM ha subito negli ultimi anni una rivoluzione continua in termini di canali RF, digitalizzazione del segnale e conseguentemente di bobine disponibili ad alta densità di elementi ed integrate nel tavolo.

Caratteristiche questa che ha portato anche a nuovo concetto di parallel imaging e di conseguenza la necessità di utilizzare processori più potenti per la ricostruzione dei dati.

Molte applicazioni speciali di recente sviluppo, per l'encefalo piuttosto che per l'esecuzione di esami in ambito vascolare e perfunzionale meno invasivi, anche senza mezzo di contrasto, piuttosto che per la riduzione del movimento paziente.

Soluzioni innovative alle quali non tutti i sistemi di RM oggi installati potranno accedere.

2 Categoria a parte è rappresentata dalle RM cosiddette "dedicate", che non sono però oggetto dell'indagine. Per applicazioni in ambito ortopedico/muscoloscheletrico, è emersa una differente linea di sviluppo tecnologico basata sull'impiego di metodiche più "leggere", "più accessibili", meno "costose" e meno "invasive" per il paziente, alla luce delle dimensioni dell'area interessata oggetto dell'indagine diagnostica. Le risonanze magnetiche dedicate sono in grado di offrire un differente approccio all'imaging diagnostico, garantendo un elevato grado di accuratezza diagnostica mediante l'utilizzo di sofisticate tecniche di ottimizzazione dell'omogeneità del campo magnetico e dell'analisi del segnale, oltre che alla focalizzazione delle principali componenti del sistema in funzione delle dimensioni del distretto anatomico in esame. Tali sistemi sono caratterizzati da soluzioni di ridotte dimensioni che permettono quindi di ridurre al minimo i possibili effetti claustrofobici del paziente.

re, date le caratteristiche in termini di magneti, gradienti e catena di radiofrequenza, richieste per la loro implementazione.

Il periodo di adeguatezza tecnologica di un sistema di RM chiusa è **5 anni**.





## PUBBLICAZIONI DEL CENTRO STUDI ASSOBIOMEDICA

### ANALISI

- N. 0 Lo stato di attuazione della Riforma del SSN - Luglio 1995
- 
- N. 1 La manovra finanziaria 1997 - Febbraio 1997
- 
- N. 2 Lo stato di attuazione della Riforma del SSN - Primo aggiornamento - Maggio 1997
- 
- N. 3 Appalti pubblici di forniture al SSN - Dicembre 1997
- 
- N. 4 La manovra finanziaria 1998 - Febbraio 1998
- 
- N. 5 Lo stato di attuazione della Riforma del SSN. Secondo aggiornamento - Settembre 2000
- 
- N. 6 La manovra finanziaria 2001. Legge di Bilancio di previsione 2001-2003, e avvio del Federalismo fiscale - Febbraio 2001
- 
- N. 7 Cosa attende la Sanità nel triennio 2002-2004 e negli anni successivi - Gennaio 2002
- 
- N. 8 I sistemi tariffari per le prestazioni di assistenza ospedaliera. Un esame della normativa nazionale e regionale in vigore - Settembre 2003
- 
- N. 9 I sistemi tariffari per le prestazioni di assistenza ospedaliera. Un esame della normativa nazionale e regionale in vigore. Primo aggiornamento - Aprile 2005
- 
- N. 10 I sistemi tariffari per le prestazioni di assistenza ospedaliera. Un esame della normativa nazionale e regionale. Secondo aggiornamento - Giugno 2010
- 
- N. 11 La mobilità sanitaria per la sostituzione della valvola aortica e la neurostimolazione cerebrale - Luglio 2011
- 
- N. 12 La disomogeneità nei livelli di assistenza specialistica ambulatoriale tra i servizi sanitari regionali - Dicembre 2011
- 
- N. 13 Il Federalismo sanitario: la gestione del SSN nel nuovo assetto di federalismo fiscale - Aprile 2012
- 
- N. 14 L'impatto della manovra sanitaria 2012-2014 sul settore dei dispositivi medici - Settembre 2012
- 
- N. 15 Prime considerazioni sui prezzi di riferimento pubblicati dall'Avcp in data 1 Luglio 2012 - Ottobre 2012
- 
- N. 16 I sistemi tariffari per le prestazioni di assistenza ospedaliera. Un esame della normativa nazionale e regionale. Terzo aggiornamento - Dicembre 2012
-

- N. 17 L'impatto della manovra sanitaria 2012-2014 sul settore dei dispositivi medici. Testo aggiornato dopo l'approvazione della Legge di Stabilità 2013 - Gennaio 2013
- 
- N. 18 Primo aggiornamento dell'analisi sull'impatto della manovra sanitaria 2012-2014 sul settore dei dispositivi medici. Testo aggiornato dopo l'approvazione della Legge di Stabilità 2013 - Aprile 2013
- 
- N.19 Analisi della normativa sull'accesso ai dispositivi per persone con diabete. Quantitativi, prescrizione e distribuzione di dispositivi medici per l'autocontrollo e l'iniezione di insulina - Novembre 2013
- 
- N. 20 Le patologie valvolari. Analisi della mobilità, complessità e appropriatezza - Marzo 2014
- 
- N. 21 La remunerazione delle prestazioni di assistenza ospedaliera. Analisi della normativa nazionale e regionale - Marzo 2014
- 
- N. 22 La remunerazione delle prestazioni di assistenza specialistica ambulatoriale - Analisi della normativa nazionale e regionale - Luglio 2014
- 
- N. 23 Il quadro economico e finanziario 2009-2018. Dal servizio sanitario nazionale alla spesa pubblica in dispositivi medici - Dicembre 2014
- 
- N. 24 L'ospedale per intensità di cura. Quadro concettuale di riferimento e analisi della realtà italiana - Dicembre 2015
- 
- N. 25 Il settore dei dispositivi medici: analisi dello scenario 2016-2019. Agosto 2016
- 

## GUIDE PRATICHE

- N. 1 Imposta di bollo. Regime degli atti e dei documenti nella fase di acquisizione di beni e servizi da parte delle aziende sanitarie - Marzo 1998
- 
- N. 2 Linee guida per la gestione di consulenze, convegni, congressi degli operatori della Sanità pubblica - Dicembre 1998
- 
- N. 3 Linee guida per la gestione dei dispositivi medici in applicazione della Direttiva 93/42/CEE e della relativa legislazione nazionale di recepimento (D.Lgs. 46/97 e succ. modifiche) - Marzo 1999
- 
- N. 4 Direttiva europea 98/79/CE sui dispositivi medici per diagnostica in vitro - Aprile 1999
- 
- N. 5 Semplificazione amministrativa. D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445: Testo unico in materia di documentazione amministrativa. (Dal documento cartaceo, al documento informatico) - Maggio 2001
- 
- N. 6 Dalla Lira all'Euro. Linee guida F.A.R.E., Assobiomedica e Farmindustria - Settembre 2001
- 
- N. 7 Semplificazione amministrativa. D.P.R. 28 dicembre 2002 n. 4445 Testo unico in materia di documentazione amministrativa. Primo aggiornamento. E-procurement le gare elettroniche delle P.A. - Dicembre 2002
-

- N. 8 Il sistema di vigilanza per i dispositivi medici - Marzo 2003
- 
- N. 9 La Direttiva 98/79/CE sui dispositivi medico diagnostici in vitro: domande e risposte - Aprile 2004
- 
- N.10 Direttiva 2004/18/CE del Parlamento e del Consiglio relativa al coordinamento delle procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici di lavori, di forniture e di servizi - Luglio 2004
- 
- N.11 I rapporti dell'impresa con gli operatori della Sanità pubblica: convegni, congressi, consulenze, omaggi - Febbraio 2005
- 
- N.12 Rifiuti derivanti da apparecchiature elettriche ed elettroniche. Schema di decreto attuativo 2002/96/CE e 2002/95 CE (RAEE & RoHS) - Maggio 2005
- 
- N.13 Il sistema di vigilanza per i dispositivi medici e i dispositivi medico-diagnostici in vitro. Linee guida desunte dal documento della Commissione europea MEDDEV 2.12-1 rev. 6 (Dicembre 2009) - Gennaio 2011
- 

#### OSSERVATORIO TECNOLOGIE

- N. 1 I dispositivi impiantabili per la Cardiolstimolazione - Ottobre 2002
- 
- N. 2 La Chirurgia laparoscopica - Ottobre 2002
- 
- N. 3 Protesi ortopediche. Considerazioni sulla regolamentazione, biomeccanica e materiali - Febbraio 2003
- 
- N. 4 La prevenzione delle ferite accidentali da aghi e dispositivi taglienti - Aprile 2004
- 
- N. 5 Medicazioni e bendaggi - Marzo 2007
- 
- N. 6 Tecnologie sanitarie emergenti nel settore dei dispositivi medici - Dicembre 2011
- 

#### STUDI

- N. 1 La spesa sanitaria, la Diagnostica di laboratorio e il mercato delle tecnologie - Settembre 1996
- 
- N. 2 I tempi medi di pagamento delle strutture sanitarie pubbliche. Dati 1997 e anni precedenti - Marzo 1998
- 
- N. 3 Osservatorio Prezzi e politiche regionali di "acquisto al prezzo minimo" - Aprile 1998
- 
- N. 4 Dispositivi per Stomia - Febbraio 1999
- 
- N. 5 La spesa sanitaria, la Diagnostica di laboratorio e il mercato delle tecnologie. Primo aggiornamento - Giugno 1999
- 
- N. 6 Ausili assorbenti per Incontinenza - Maggio 2000
- 
- N. 7 Medicazioni avanzate e medicazioni speciali - Ottobre 2000
-

- N. 8 La spesa sanitaria, la Diagnostica di laboratorio e il mercato delle tecnologie. Secondo aggiornamento - Ottobre 2000
- N. 9 Protesi mammarie esterne - Novembre 2000
- N. 10 Dispositivi per Incontinenza e ritenzione - Maggio 2001
- N. 11 La Brachiterapia - Maggio 2001
- N. 12 I tempi medi di pagamento delle strutture sanitarie pubbliche. Dati 2000 e anni precedenti - Giugno 2001
- N. 13 Protesi mammarie esterne - Primo aggiornamento - Giugno 2001
- N. 14 Recepimento della direttiva 2000/35/CE e tempi medi di pagamento delle strutture sanitarie pubbliche - Novembre 2002
- N. 15 Il Vaccino antiallergico - Gennaio 2003
- N. 16 La Dialisi - Marzo 2003
- N. 17 Medicazioni avanzate e medicazioni speciali. Primo aggiornamento - Marzo 2003
- N. 18 Il Vaccino antiallergico. Primo aggiornamento. L'immunoterapia allergene specifica - Settembre 2004
- N. 19 La crisi finanziaria del Servizio sanitario e i tempi medi di pagamento delle strutture sanitarie pubbliche - Marzo 2005
- N. 20 I tempi medi di pagamento delle strutture sanitarie pubbliche. Dati 2005 e anni precedenti - Giugno 2006
- N. 21 Aghi e siringhe - Febbraio 2007
- N. 22 Lancette punge dito e aghi penna per insulina - Ottobre 2008
- N. 23 I tempi medi di pagamento delle strutture sanitarie pubbliche. Dati 2010 e anni precedenti - Marzo 2011
- N. 24 I tempi medi di pagamento delle strutture sanitarie pubbliche. Dati 2011 e anni precedenti - Aprile 2012
- N. 25 I tempi medi di pagamento delle strutture sanitarie pubbliche. Dati 2012 e anni precedenti - Marzo 2013
- N. 26 Le politiche pubbliche d'acquisto di dispositivi medici - Dicembre 2013
- N. 27 Turchia - studio realizzato dall'ufficio di Istanbul dell'ICE-agenzia, su incarico e con la collaborazione di Assobiomedica - Marzo 2014
- N. 28 I tempi medi di pagamento delle strutture sanitarie pubbliche e private - Aprile 2014
- N. 29 Malattia allergica e immunoterapia specifica con allergeni (ait) - Ottobre 2014
- N. 30 Le politiche pubbliche d'acquisto di dispositivi medici - Marzo 2015

- N. 31 I tempi medi di pagamento delle strutture sanitarie pubbliche e private. Dati 2014 e anni precedenti - Maggio 2015
- 
- N. 32 Il parco installato delle apparecchiature di diagnostica per immagini in Italia: lo stato dell'arte tra adeguatezza, obsolescenza e innovazione in un'ottica di sostenibilità del sistema - Novembre 2015
- 
- N. 33 Le politiche pubbliche d'acquisto di dispositivi medici - Settembre 2016
- 
- N. 34 Il parco installato delle apparecchiature di elettromedicina per anestesia, ventilazione e monitoraggio in Italia - Novembre 2016
- 
- N. 35 Il parco installato delle apparecchiature di diagnostica per immagini in Italia: lo stato dell'arte tra adeguatezza, obsolescenza e innovazione in un'ottica di sostenibilità del sistema - Novembre 2016
- 
- N. 36 Le politiche pubbliche d'acquisto di dispositivi medici - Ottobre 2017
- 
- N. 37 Il parco installato delle apparecchiature di elettromedicina per ventilazione e monitoraggio in Italia - Novembre 2017
- 

#### TEMI DI DISCUSSIONE

- N. 1 Spesa sanitaria e mercato delle tecnologie: verso un modello previsionale - Dicembre 1996
- 
- N. 2 Le proposte di Confindustria per una nuova Sanità - Settembre 1997
- 
- N. 3 Scenari e tendenze per il settore delle tecnologie biomediche e diagnostiche - Ottobre 1997
- 
- N. 4 Progetto Sanità Confindustria. Secondo rapporto - Gennaio 1999
- 
- N. 5 L'impatto economico dell'evoluzione tecnologica: aspetti di valutazione - Febbraio 1999
- 
- N. 6 E-business in Sanità - Marzo 2001
- 
- N. 7 Il mercato dei dispositivi medici: profilo e aspetti critici - Aprile 2001
- 
- N. 8 Il mercato dei dispositivi medici: profilo e aspetti critici. Primo aggiornamento - Ottobre 2002
- 
- N. 9 Health Technology Assessment in Europa - Giugno 2003
- 
- N. 10 Scenari per il settore della Diagnostica in vitro - Dicembre 2003
- 
- N. 11 La Telemedicina: prospettive ed aspetti critici - Marzo 2005
- 
- N. 12 Il mercato dei dispositivi medici. Profilo del settore ed aspetti critici. Secondo aggiornamento - Luglio 2006
- 
- N. 13 Mappatura dei meccanismi di HTA regionali in Italia - Novembre 2012
- 
- N. 14 Il governo dell'innovazione nel settore dei dispositivi medici - Marzo 2014
-

- N. 15 Modelli organizzativi di trasferimento tecnologico - Aprile 2014
- 
- N. 16 I dispositivi per la persona con diabete: terapia insulinica con microinfusore e monitoraggio continuo della glicemia - Settembre 2015
- 
- N. 17 La diagnostica di laboratorio. Rassegna sistematica della letteratura - Dicembre 2015
- 
- N. 18 Hospital based hta in italia: quale futuro? - Luglio 2016
- 
- N. 19 Il sistema DRG: verso un nuovo modello italiano - Novembre 2016
- 
- N. 20 Open data: uno strumento per mantenere la sanità in salute - Dicembre 2016
- 
- N. 21 Dagli attuali modelli di valutazione ai Managed Entry Agreements - Aprile 2017
-

I dati e le informazioni di cui al presente documento possono essere trascritte da terzi alla condizione che venga citata la fonte:

*Porri E., Osservatorio parco installato: le apparecchiature di diagnostica per immagini in Italia - Edizione 2017. Centro Studi Assobiomedica, Studi n. 38, Novembre 2017.*

ASSOBIO MEDICA CENTRO STUDI

Via Marostica, 1 - 20146 Milano - Tel. 02.34531165 - Fax 02.34592072

**E-mail: [centrostudi@assobiomedica.it](mailto:centrostudi@assobiomedica.it)**

---