

**Relazione sulle caratteristiche delle apparecchiature per Risonanza Magnetica (RM) e Tomografia Computerizzata (TC) necessarie per eseguire in maniera ottimale le prestazioni di branca 69 Radiologia Diagnostica da nomenclatore tariffario (GDL istituito da Decreto n. 99 del 4 settembre 2019)****Premessa**

Si può definire “vita utile” di un’apparecchiatura l’età massima che le permette di essere considerata “allo stato dell’arte” in termini di prestazioni diagnostiche, sicurezza, disponibilità di opzioni e parti di ricambio, vantaggi per il paziente. Il progresso tecnologico porta infatti ad un’inevitabile obsolescenza hardware e software, che richiede, per garantire lo stato dell’arte, aggiornamenti tecnologici continui che nel tempo possono non essere più tecnicamente possibili. Il ciclo di vita di una tecnologia è condizionato pesantemente anche dal grado di utilizzo e dalla presenza o meno di adeguata manutenzione: numerose sono le pubblicazioni che individuano un’età ritenuta la fine del ciclo di vita utile in relazione alla qualità o alla sicurezza delle prestazioni^{1,2}, ad adeguata manutenzione e al livello di utilizzo^{3,4}.

L’European Coordination Committee of the Radiological, Electromedical and Medical IT Industries (COCIR) stabilisce, con le sue “golden rules”, che apparecchi con più di 10 anni non sono più allo stato dell’arte, hanno maggiori esigenze manutentive e di riparazione, possono essere considerati obsoleti o inadeguati per alcuni tipi di procedure e necessitano di essere sostituiti: non più del 10% del parco installato dovrebbe avere questa età².

L’Associazione Canadese dei Radiologi (CAR), sulla base di una revisione della letteratura e del coinvolgimento di professionisti esperti, valutando prevalentemente sicurezza di paziente e operatore, utilità clinica, disponibilità finanziaria, progresso tecnologico ed evidenze, propone dei criteri di sostituzione, per ciascuna modalità diagnostica, basati sull’età rapportata al grado di utilizzo³.

La Raccomandazione n. 9/2008 del Ministero del Lavoro, della salute e delle Politiche Sociali evidenzia che malfunzionamenti degli apparecchi elettromedicali derivanti da una mancata o inadeguata manutenzione possono determinare eventi avversi gravi; tale raccomandazione riporta che:

“L’attività di manutenzione delle tecnologie biomediche sta evolvendo da una concezione di pura operatività (il ripristino delle apparecchiature non funzionanti) verso una vera e propria funzione manageriale volta alla riduzione dei rischi connessi all’uso dei dispositivi medici, alla diminuzione dei tempi di inutilizzo, alla prevenzione dei guasti ed alla garanzia della qualità delle prestazioni erogate. È assolutamente imprescindibile che la manutenzione delle apparecchiature sia gestita in modo corretto ed efficace. L’obbligatorietà della manutenzione è rilevabile dalla lettura della Legislazione (Sicurezza nei luoghi di Lavoro, Autorizzazione e Accreditamento Istituzionale, Direttive, etc.) ma vi sono anche diversi pronunciamenti giurisprudenziali che sottolineano la fondamentale importanza dell’attività manutentiva; in particolare, va evitata la tentazione di conseguire risparmi di budget trascurando lo svolgimento della manutenzione preventiva che, operando su apparecchiature in apparente buono stato di funzionamento, potrebbe apparire meno pressante rispetto alla manutenzione correttiva (che viene eseguita a seguito della rilevazione di una avaria), ma è, invece, un momento di fondamentale importanza per garantire l’utilizzo dei dispositivi in piena sicurezza per operatori e pazienti.”

Anche la Società Europea di Radiologia (ESR) sottolinea che le apparecchiature per bioimmagini hanno un ciclo di vita di durata definita, condizionato dal grado di utilizzo ma anche dalla presenza o meno di adeguata manutenzione, fattori che possono incidere sugli anni di vita utile anche del 50%⁴.

¹ ANIE-SIRM-AIMN, Indagine sull’età del parco apparecchiature elettromedicali di diagnostica per immagini installato nelle strutture sanitarie pubbliche italiane, 2004

² Medical Imaging Equipment: Age profile & Density, COCIR, 2019

³ CAR- Lifecycle Guidance for Medical Imaging Equipment in Canada”, 2013

⁴ ESR, Renewal of Radiological Equipment, Insights Imaging, ottobre 2014, pag. 543-546, Springer

Non da ultimo è necessario richiamare gli obblighi manutentivi che derivano dalla legislazione vigente:

- la direttiva/regolamento Europeo sui Dispositivi Medici chiarisce che i dispositivi non solo devono rispondere ai requisiti essenziali prescritti, ma devono essere anche correttamente installati e oggetto di adeguata manutenzione;
- il DPR n. 37 del 14 gennaio 1997 stabilisce che “Deve esistere un piano per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature biomediche; tale piano deve essere documentato per ciascuna apparecchiatura e reso noto ai diversi livelli operativi”;
- la legge 22/2002 della Regione Veneto e DGR n. 1732 del 7 novembre 2017 pongono esplicita attenzione alla manutenzione delle attrezzature sanitarie evidenziando la necessità, tra i requisiti minimi generali, dell’esistenza, formalizzazione, messa in atto ed evidenza della corretta esecuzione di un piano per la gestione della manutenzione (straordinaria e preventiva);
- il D. Lgs. 81/2008 (e successive disposizioni integrative e correttive) stabilisce che le apparecchiature sanitarie, in quanto attrezzature di lavoro, devono essere oggetto di idonea manutenzione, sia periodica che straordinaria, al fine di garantire nel tempo la permanenza dei requisiti di sicurezza ed evitare conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza stessa.

Apparecchiature per Tomografia Computerizzata (TC)
Standard minimi per qualsiasi prestazione TC

1. età inferiore a 12 anni

Le TC di ultima generazione hanno aumentato le capacità diagnostiche e/o la funzionalità, nonché la possibilità di soluzioni tecnologiche finalizzate alla riduzione dell’esposizione alle radiazioni ionizzanti. Per la determinazione dell’età massima diversi sono i possibili valori limite come riportato in premessa; da letteratura, ad esempio il CAR ha quantificato l’aspettativa di vita di una TC pari a 8 anni per un volume di attività superiore alle 15.000 prestazioni/anno, fino ad un massimo di 12 anni per un volume di attività inferiore alle 7.500 prestazioni/anno³. Tali valori devono ritenersi solo come orientativi poiché il ciclo di vita è correlato a numerosi altri fattori (maturità tecnologica, adeguata manutenzione, disponibilità di parti di ricambio,..) e la determinazione della produttività stessa non può prescindere dalla complessità della singola indagine diagnostica (sede anatomica, presenza del mezzo di contrasto, età e condizioni del paziente,..). In ogni caso l'apparecchiatura deve essere manutenibile e in grado di garantire il mantenimento dei requisiti di sicurezza, funzionalità e stabilità dei parametri fisici come definito dal Fabbriante nonché in grado di assicurare prestazioni diagnostiche adeguate allo "stato dell'arte" della tecnologia, eventualmente anche attraverso aggiornamenti tecnologici.

Device type (analogue or digital)	Device life expectancy based on utilization: HIGH - MID - LOW (see columns to the right)	Utilization based on exams / year		
		HIGH, e.g., 24 hours 5 days / week or 750 8-hour shifts/ year	MID, e.g., 16 hours 5 days / week or 500 8-hour shifts/ year	LOW, e.g., 8 hours 5 days / week or 250 8-hour shifts/ year
CT scanner	8 - 10 - 12	> 15,000	7,500 - 15,000	< 7,500

2. adeguati programmi di manutenzione, come previsto dal Fabbriante

Vedi premessa

3. implementazione di sistemi per la riduzione della dose, quali sistema automatico di esposizione (AEC), sistema di modulazione della dose, algoritmo iterativo di ricostruzione delle immagini in acquisizione, sistemi di attenuazione dell'overbeaming e dell'overranging, sistemi dedicati ai pazienti pediatrici e programmi per l'effettuazione di scansioni a bassi kV

Numerose sono le pubblicazioni che raccomandano l'uso di tecniche di modulazione della dose e di algoritmi di ricostruzione iterativa al fine di ridurre la radiazione assorbita^{2,4,5}. La stessa direttiva europea Euratom 2013/59 stressa il concetto di "ottimizzazione della dose" legandolo anche alla scelta delle apparecchiature. Il Capo VII (Esposizioni Mediche), art. 56 recita:

"1. Gli Stati membri provvedono affinché tutte le dosi dovute a esposizioni mediche per scopi radiodiagnostici, di radiologia interventistica, di pianificazione, di guida e di verifica siano mantenute al livello più basso ragionevolmente ottenibile e compatibile con l'ottenimento dell'informazione medica richiesta, tenendo conto dei fattori economici e sociali.

4. Gli Stati membri provvedono affinché l'ottimizzazione comprenda la scelta delle attrezzature,, tenendo conto dei fattori economici e sociali."

Standard minimi per specifiche prestazioni

87.41.1	TC DEL TORACE SENZA E CON MDC. (polmoni, aorta toracica, trachea, esofago, sterno, coste, mediastino...
88.44.1	ANGIO TC DELL'AORTA TORACICA. Non associabile a 88.47.1 e 88.47.2
88.47.2	ANGIO TC DELL'AORTA TORACO ADDOMINALE. Non associabile a 88.44.1 e 88.47.1

- almeno 64 strati per singola rotazione di 360° con tecnica assiale, con spessore minimo di strato non superiore a 0,625 mm e relativa copertura anatomica lungo l'asse Z compresa tra 3 e 4 cm o superiore
- tempo di rotazione di 360° del gantry o del tubo-dettore non superiore a 350 ms
- sistema di modulazione della dose su sincronizzazione ECG per riduzione dell'esposizione negli esami cardiaci.

Con apparecchiature di nuova generazione ad elevato numero di strati e velocità di scansione è possibile acquisire in breve tempo immagini di estesi volumi corporei e di organi in rapido movimento, migliorando la risoluzione spaziale e temporale e riducendo gli artefatti delle immagini acquisite: tali aspetti rivestono particolare importanza per le prestazioni cardiache, vista la necessità di cardiosincronizzazione dell'acquisizione dei dati, limitando la presenza di artefatti da movimento. Le caratteristiche tecniche di ogni scanner variano a seconda dei modelli e la loro evoluzione tecnologica è continua e rapida. Ad esempio la risoluzione temporale delle immagini dipende da molti fattori come la velocità di rotazione del gantry, la misura e la posizione del campo di vista nell'intera scansione e gli algoritmi di ricostruzione e di postprocessing dell'immagine. Numerose pubblicazioni individuano questi requisiti tecnologici, ma dalla disamina di queste pubblicazioni gli elementi comuni che ne emergono sono i parametri sopracitati, considerati quindi come requisito minimo per le prestazioni cardiologiche^{6,7,8,9,10}.

⁵ ECRI Institute, Health Technology Forecast: "Radiation-dose-reduction technologies for computed tomography systems", January 2014

⁶ Criteria for the Management of Technological Assets in Cardiovascular Imaging, Lozano et al., Rev Esp Cardiol. 2018;71(8):643-655

⁷ IAC Standards and Guidelines for CT Accreditation (Published 8/15/2017, Revised 9/12/2018) Intersocietal Accreditation Commission

⁸ CT Scanners, ECRI; 2018

⁹ Coronarografia non invasiva: indicazioni e requisiti professionali, G Ital Cardiol Vol 11 Marzo 2010

¹⁰ Royal College of Physicians, British Society of Cardiovascular Imaging, Royal College of Radiologists: "Standards of practice of computed tomography coronary angiography (CTCA) in adult patients", 2014

Codice NTR	Descrizione NTR
87.03	TC CRANIO-ENCEFALO. Non associabile a TC Sella Turcica (87.03.A) e TC Orbite (87.03.C)
87.03.1	TC CRANIO-ENCEFALO SENZA E CON MDC. Non associabile a TC Sella Turcica con e senza MDC (87.03.B) e TC Orbite con e senza MDC (87.03.D)
87.03.2	TC MASSICCIO FACCIALE (mascellare, mandibolare, seni paranasali, etmoide, articolazioni temporo-mandibolari). In caso dir costruzione tridimensionale codificare anche (88.90.4)
87.03.3	TC MASSICCIO FACCIALE SENZA E CON MDC (mascellare, mandibolare, seni paranasali, etmoide, articolazioni temporo-mandibolari). In caso dir costruzione tridimensionale codificare anche (88.90.4)
87.03.5	TC DELL` ORECCHIO. (orecchio medio e interno, rocche e mastoidi, base cranica e angolo ponto cerebellare)
87.03.6	TC DELL` ORECCHIO SENZA E CON MDC. (orecchio medio e interno, rocche e mastoidi, base cranica e angolo ponto cerebellare)
87.03.7	TC DEL COLLO (ghiandole salivari, tiroide-paratiroidi, faringe, laringe, esofago cervicale).
87.03.8	TC DEL COLLO SENZA E CON MDC. (ghiandole salivari, tiroide-paratiroidi, faringe, laringe, esofago cervicale)
87.03.9	TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC) DELLE GHIANDOLE SALIVARI. Scialo-Tc
87.03.A	TC SELLA TURCICA. (studio selettivo)
87.03.B	TC DELLA SELLA TURCICA SENZA E CON MDC. (studio selettivo)
87.03.C	TC ORBITE. (studio selettivo)
87.03.D	TC ORBITE SENZA E CON MDC. (studio selettivo)
87.03.E	TC DI SINGOLA ARCATA DENTARIA (DENTALSCAN). La prestazione sostituisce cod. 87.03.4.
87.03.F	TC DELLE ARCADE DENTARIE (DENTALSCAN). La prestazione sostituisce cod. 87.03.4.
87.41	TC DEL TORACE. (polmoni, aorta toracica, trachea, esofago, sterno, coste, mediastino).
87.71	TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC) DEI RENI. Incluso: Logge renali, surreni, logge surrenaliche, psoas, retroperineo, pelvi, vescica
87.71.1	TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC) DEI RENI, SENZA E CON MDC. Incluso: Logge renali, surreni, logge surrenaliche, psoas, retroperineo, pelvi, vescica
88.01.1	TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC) DELL` ADDOME SUPERIORE. Incluso: Fegato e vie biliari, pancreas, milza, retroperineo, stomaco, duodeno, tenue, grandi vasi addominali, reni e surreni. Non associabile a cod. 88.01.2
88.01.2	TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC) DELL` ADDOME SUPERIORE, SENZA E CON MDC. Incluso: Fegato e vie biliari, pancreas, milza, retroperineo, stomaco, duodeno, tenue, grandi vasi addominali, reni e surreni
88.01.3	TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC) DELL` ADDOME INFERIORE. Incluso: Pelvi, colon e retto, vescica, utero e annessi o prostata. Non associabile a cod. 88.01.4
88.01.4	TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC) DELL` ADDOME INFERIORE, SENZA E CON CONTRASTO. Incluso: Pelvi, colon e retto, vescica, utero e annessi o prostata
88.01.5	TC DELL` ADDOME COMPLETO. Non associabile a cod.88.01.1 e cod. 88.01.3
88.01.6	TC DELL` ADDOME COMPLETO SENZA E CON MDC. Non associabile a cod. 88.01.2 e cod. 88.01.4
88.01.8	TC (CLISMA TC) TENUE (con enteroclisi) SENZA E CON MDC. Incluso eventuale studio dell`addome extraintestinale. Non associabile a 88.01.1 e 88.01.2
88.01.9	TC COLON, SENZA E CON MDC. Incluso eventuale studio dell`addome extraintestinale e Colonscopia virtuale. Non associabile a 88.01.1, 88.01.2, 88.01.3, 88.01.4, 88.01.5, 88.01.6
88.02.1	TC UROGRAFIA. Incluso eventuale studio dell`addome extraurinario. Non associabile a 88.01.1 , 88.01.2, 88.01.3, 88.01.4, 88.01.5, 88.01.6
88.38.5	TC DI BACINO E ARTICOLAZIONI SACROILIACHE.
88.38.8	ARTRO TC. Spalla o gomito o ginocchio

88.38.9	TC TOTAL BODY PER STADIAZIONE ONCOLOGICA SENZA E CON MDC. Almeno tre distretti anatomici
88.38.A	TC DEL RACHIDE E DELLO SPECO VERTEBRALE CERVICALE. La prestazione sostituisce cod. 88.38.1. Incluso eventuale valutazione delle strutture del collo. Non associabile a 87.03.7 e con 88.38.9
88.38.B	TC DEL RACHIDE E DELLO SPECO VERTEBRALE TORACICO. La prestazione sostituisce cod. 88.38.1. Incluso eventuale valutazione delle strutture toraciche. Non associabile a 87.41, 87.41.1, 87.41.2, 88.38.9
88.38.C	TC DEL RACHIDE E DELLO SPECO VERTEBRALE LOMBOSACRALE E DEL SACRO COCCIGE. La prestazione sostituisce cod.88.38.1. Incluso eventuale valutazione delle strutture addominali. Non associabile a 88.01.1, 88.01.3, 88.01.5, 88.38.9
88.38.D	TC DEL RACHIDE E DELLO SPECO VERTEBRALE CERVICALE SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod. 88.38.2. Incluso eventuale valutazione delle strutture del collo. Non associabile a 87.03.8 e 88.38.9
88.38.E	TC DEL RACHIDE E DELLO SPECO VERTEBRALE TORACICO SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod. 88.38.2. Incluso eventuale valutazione delle strutture toraciche. Non associabile a 87.41, 87.41.1, 87.41.2, 88.38.9
88.38.F	TC DEL RACHIDE E DELLO SPECO VERTEBRALE LOMBOSACRALE E DEL SACRO COCCIGE SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod.88.38.2. Incluso eventuale valutazione delle strutture addominali. Non associabile a 88.01.2, 88.01.4, 88.01.6, 88.38.9
88.38.N	TC DI SPALLA E BRACCIO. La prestazione sostituisce cod.88.38.3.
88.38.P	TC DI GOMITO E AVAMBRACCIO. La prestazione sostituisce cod.88.38.3.
88.38.Q	TC DI POLSO E MANO. La prestazione sostituisce cod.88.38.3.
88.38.X	TC DI SPALLA E BRACCIO SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod. 88.38.4.
88.38.Y	TC DI GOMITO E AVAMBRACCIO SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod. 88.38.4.
88.38.Z	TC DI POLSO E MANO SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod. 88.38.4.
88.39.2	TC DELL`ARTICOLAZIONE COXOFEMORALE(articolazione coxo-femorale, femore).La prestazione sostituisce cod.88.38.6
88.39.8	TC DI GINOCCHIO E GAMBA. La prestazione sostituisce cod.88.38.6.
88.39.9	TC DI CAVIGLIA E PIEDE. La prestazione sostituisce cod.88.38.6.
88.39.A	TC DELL`ARTICOLAZIONE COXOFEMORALE SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod.88.38.7.
88.39.G	TC DI GINOCCHIO E GAMBA SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod.88.38.7.
88.39.H	TC DI CAVIGLIA E PIEDE SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod.88.38.7.
88.41.1	ANGIO TC DEI VASI INTRACRANICI. Non associabile a 88.41.2 e 88.41.3
88.41.2	ANGIO TC DEI VASI DEL COLLO (CAROTIDI). Non associabile a88.41.1 e 88.41.3
88.41.3	ANGIO TC DEI VASI INTRACRANICI E DEL COLLO (CAROTIDI). Non associabile a 88.41.1 e 88.41.2
88.43	ANGIO TC DEL CIRCOLO POLMONARE.
88.45	ANGIO TC DELLE ARTERIE RENALI. Non associabile a 88.45.1
88.45.1	ANGIO TC DI AORTA ADDOMINALE E ARTERIE RENALI. Non associabile a 88.45 e 88.47.1
88.47.1	ANGIO TC DELL`AORTA ADDOMINALE E VASI VISCERALI. Non associabile a 88.44.1 e 88.47.2
88.48	ARTERIOGRAFIA MONOLATERALE DELL`ARTO INFERIORE
88.48.1	ANGIO TC DEGLI ARTI INFERIORI. Inclusa l`aorta addominale sottorenale. Non associabile a 88.47.1
88.49.2	ANGIO TC DEGLI ARTI SUPERIORI.
88.90.3	TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC) DEL RACHIDE E DELLO SPECO VERTEBRALE. Spazio intersomatico o metamero aggiuntivo in corso di TC del rachide [cervicale, toracico, lombosacrale]

- almeno 16 strati per singola rotazione di 360° con tecnica assiale, con spessore minimo di strato non superiore a 0,625 mm

Per prestazioni non cardiologiche diverse pubblicazioni pongono l'accento sull'assenza di un comprovato beneficio proporzionale al numero di strati acquisiti, a fronte di un aumento dei relativi costi di acquisizione e gestione. Pertanto si ritiene che per la maggior parte degli esami di routine, comprese le applicazioni neuroradiologiche e angiografiche, sia sufficiente utilizzare TC con un numero minimo di strati fisici pari a 16^{4,11,12}.

Apparecchiature per Risonanza Magnetica (RM)
Standard minimi per qualsiasi prestazione RM

1. età inferiore a 12 anni

Per la determinazione dell'età massima, ad esempio il CAR ha quantificato l'aspettativa di vita di una RM pari a 8 anni per un volume di attività superiore alle 8.000 prestazioni/anno, fino ad un massimo di 12 anni per un volume di attività inferiore alle 4.000 prestazioni/anno³. Tali valori devono ritenersi solo come orientativi poiché il ciclo di vita è correlato a numerosi altri fattori (maturità tecnologica, adeguata manutenzione, disponibilità di parti di ricambio,..) e la determinazione della produttività stessa non può prescindere dalla complessità della singola indagine diagnostica (sede anatomica, presenza del mezzo di contrasto, età e condizioni del paziente,...). In ogni caso l'apparecchiatura deve essere manutenibile e in grado di garantire il mantenimento dei requisiti di sicurezza, funzionalità e stabilità dei parametri fisici come definito dal Fabbriante nonché in grado di assicurare prestazioni diagnostiche adeguate allo "stato dell'arte" della tecnologia, eventualmente anche attraverso aggiornamenti tecnologici.

Device type (analogue or digital)	Device life expectancy based on utilization: HIGH - MID - LOW (see columns to the right)	Utilization based on exams / year		
		HIGH, e.g., 24 hours 5 days / week or 750 8-hour shifts/ year	MID, e.g., 16 hours 5 days / week or 500 8-hour shifts/ year	LOW, e.g., 8 hours 5 days / week or 250 8-hour shifts/ year
MRI scanner	8 - 10 - 12	> 8,000	4,000 - 8,000	< 4,000

2. adeguati programmi di manutenzione, come previsto dal Fabbriante

Vedi premessa

Per quanto riguarda ulteriori specifiche, le performance dei sistemi RM dipendono da alcune caratteristiche tecniche quali magneti, gradienti, sistema a radiofrequenza e funzionalità di elaborazione dell'immagine. L'intensità e l'omogeneità del campo magnetico statico influiscono sulla qualità dell'immagine: maggiore è l'intensità, migliore è la qualità dell'immagine; maggiore è l'omogeneità, migliore è la qualità dell'immagine. In particolare alle estremità del campo di vista, scarse omogeneità provocano artefatti, magneti chiusi hanno generalmente una migliore omogeneità dei magneti aperti¹³.

Sistemi a magneti aperti con basse intensità di campo, seppur vantaggiosi in termini di costi, requisiti di installazione, migliore comfort per pazienti ad esempio claustrofobici, sono caratterizzati normalmente da tempi di scansione più lunghi e qualità di immagine inferiore rispetto a sistemi RM a più alte intensità di campo¹³.

¹¹ Medical Diagnostic Imaging (MDI) Equipment Understanding how to procure Medical Diagnostic Imaging equipment, World Bank Health, Nutrition and Population Global Practice and from the health industry,2019

¹² <https://www.acr.org>

¹³ ECRI Institute, Device Overviews & Specification, "Scanning systems, MRI", 1/12/2018

Codice NTR	Descrizione NTR
88.91.3	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (RM) DEL MASSICCIO FACCIALE. (sella turcica, orbite, rocche petrose, articolazioni temporomandibolari) Incluso : relativo distretto vascolare.
88.91.4	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (RM) DEL MASSICCIO FACCIALE SENZA E CON MDC. (sella turcica, orbite, rocche petrose, articolazioni temporomandibolari) Incluso : relativo distretto vascolare.
88.93.4	RM DEL RACHIDE LOMBOSACRALE. La prestazione sostituisce cod.88.93
88.93.5	RM DEL RACHIDE SACROCOCCIGEO. La prestazione sostituisce cod.88.93
88.93.7	RM DEL RACHIDE CERVICALE SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod.88.93.1
88.93.8	RM DEL RACHIDE DORSALE SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod.88.93.1.
88.93.9	RM DEL RACHIDE LOMBO-SACRALE SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod.88.93.1.
88.93.A	RM DEL RACHIDE SACROCOCCIGEO SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod.88.93.1.
88.93.V	RM DEL RACHIDE CERVICALE. La prestazione sostituisce cod. 88.93.
88.93.Z	RM DEL RACHIDE DORSALE.La prestazione sostituisce cod. 88.93.
88.94.4	RM DELLA SPALLA. La prestazione sostituisce cod. 88.94.1. Incluso parti molli, distretto vascolare.
88.94.5	RM DEL BRACCIO. Incluso parti molli, distretto vascolare La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.6	RM DEL GOMITO. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.7	RM DELL`AVAMBRACCIO. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.1
88.94.8	RM DEL POLSO. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.9	RM DELLA MANO. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.A	RM DEL BACINO. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.B	RM DELL`ARTICOLAZIONE COXOFEMORALE MONO E/O BILATERALE. Incluso parti molli, distretto vascolare. . La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.C	RM DELLA COSCIA (RM DEL FEMORE). Incluso parti molli, distretto vascolare. . La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.D	RM DEL GINOCCHIO. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.E	RM DELLA GAMBA. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.F	RM DELLA CAVIGLIA. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.G	RM DEL PIEDE. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.1.
88.94.H	RM DELLA SPALLA SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.J	RM DEL BRACCIO SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.K	RM DEL GOMITO SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2

88.94.L	RM DELL'AVAMBRACCIO SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.M	RM DEL POLSO SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.N	RM DELLA MANO SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.P	RM DEL BACINO SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.Q	RM DELL'ARTICOLAZIONE COXOFEMORALE MONO E/O BILATERALE SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.R	RM DELLA COSCIA (RM DEL FEMORE) SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.S	RM DEL GINOCCHIO SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.T	RM DELLA GAMBA SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.U	RM DELLA CAVIGLIA SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2
88.94.V	RM DEL PIEDE SENZA E CON MDC. Incluso parti molli, distretto vascolare. La prestazione sostituisce cod.88.94.2

- Magnete aperto con intensità di campo magnetico statico < 0,5 T

Esami diagnostici per studi muscoloscheletrici degli arti, comprese grandi e piccole articolazioni (spalla, gomito, polso, mano, anca, ginocchio, caviglia e piede), nonché della colonna vertebrale (in clino e in ortostasi), esclusi quesiti neurologici e oncologici che richiedono una maggiore risoluzione spaziale e di contrasto¹⁴. Salvo diversa accertata indicazione clinica.

Codice NTR	Descrizione NTR
88.91.1	RM DI ENCEFALO E TRONCO ENCEFALICO, GIUNZIONE CRANIO SPINALE E RELATIVO DISTRETTO VASCOLARE.
88.91.2	RM DI ENCEFALO E TRONCO ENCEFALICO, GIUNZIONE CRANIO SPINALE E RELATIVO DISTRETTO VASCOLARE SENZA E CON MDC
88.91.5	ANGIO-RM DEL DISTRETTO VASCOLARE INTRACRANICO.
88.91.6	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (RM) DEL COLLO. (faringe, laringe, parotidoghiandole salivari, tiroide-paratiroidI) Incluso: relativo distretto vascolare
88.91.7	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (RM) DEL COLLO SENZA E CON MDC. (faringe, laringe, parotidoghiandole salivari, tiroide-paratiroidI) Incluso: relativo distretto vascolare
88.91.8	ANGIO-RM DEI VASI DEL COLLO.
88.91.N	ANGIO RM DEL DISTRETTO VASCOLARE INTRACRANICO SENZA E CON MDC.
88.91.P	ANGIO RM DEI VASI DEL COLLO SENZA E CON MDC.
88.91.Q	RM FLUSSIMETRIA LIQUORALE QUANTITATIVA. con tecnica a contrasto di fase
88.91.R	RM FLUSSIMETRIA LIQUORALE QUANTITATIVA ASSOCIATA AD ESAME DI BASE.
88.91.S	RM STUDI FUNZIONALI ATTIVAZIONE CORTICALE.
88.92	RM DEL TORACE. (mediastino, esofago, polmoni, parete toracica) Incluso: relativo distretto vascolare
88.92.1	RM DEL TORACE SENZA E CON MDC. (mediastino, esofago, polmoni, parete toracica) Incluso: relativo distretto vascolare
88.92.2	ANGIO-RM DEL DISTRETTO TORACICO.

¹⁴ ACR-SPR-SSR Practice parameter for the performance and interpretation of magnetic resonance imaging (MRI) of bone and soft tissue tumors, 2015

88.92.3	CINE RM DEL CUORE.
88.92.4	CINE RM DEL CUORE SENZA E CON MDC.
88.92.5	CINE RM DEL CUORE. Senza e con stress funzionale
88.92.8	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (RM) DELLA MAMMELLA. Mono e/o Bilaterale.
88.92.9	RM MAMMARIA MONO E/O BILATERALE SENZA E CON MDC - Sostituisce 88.92.7.
88.92.A	ANGIO RM DEL DISTRETTO TORACICO SENZA E CON MDC
88.92.B	ANGIO RM CORONARICA
88.94.W	ANGIO RM DELL`ARTO INFERIORE. La prestazione sostituisce cod. 88.94.3.
88.94.X	ANGIO RM DELL`ARTO SUPERIORE. La prestazione sostituisce cod. 88.94.3.
88.94.Y	ANGIO RM DELL`ARTO INFERIORE SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod. 88.94.4.
88.94.Z	ANGIO RM DELL`ARTO SUPERIORE SENZA E CON MDC. La prestazione sostituisce cod. 88.94.4.
88.95.1	RM DELL`ADDOME SUPERIORE. Incluso: Fegato e vie biliari, milza, pancreas, reni e surreni, retroperitoneo e relativo distretto vascolare
88.95.2	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (RM) DELL`ADDOME SUPERIORE, SENZA E CON MDC. Incluso: Fegato e vie biliari, milza, pancreas, reni e surreni, retroperitoneo e relativo distretto vascolare. Non associabile a 88.95.7
88.95.3	ANGIO RM DELL`ADDOME SUPERIORE.
88.95.4	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (RM) DELL`ADDOME INFERIORE E SCAVO PELVICO. Vescica e pelvi maschile o...
88.95.5	RM DI ADDOME INFERIORE E SCAVO PELVICO SENZA E CON MDC. Incluso relativo distretto vascolare
88.95.6	ANGIO RM DELL`ADDOME INFERIORE.
88.95.7	ANGIO RM DELL`ADDOME SUPERIORE SENZA E CON MDC.
88.95.8	ANGIO RM DELL`ADDOME INFERIORE SENZA E CON MDC.
88.95.F	RM FETALE.
88.96.1	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (RM) DELL`ADDOME COMPLETO. non associabile a 88.95.1, 88.95.4
88.96.2	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (RM) DELL`ADDOME COMPLETO, SENZA E CON MDC. non associabile a 88.95.2, 88.95.5
88.97.3	RM SPETTROSCOPIA.
88.97.7	RM DIFFUSIONE-PERFUSIONE.
88.97.8	RM DIFFUSIONE-PERFUSIONE SENZA E CON MDC ASSOCIATA AD ESAME DI BASE.
88.97.A	COLANGIO-WUIRSUNGO RM. Sostituisce 87.54.2.
88.97.B	COLANGIO-WUIRSUNGO RM. Con stimolo farmacologico
88.97.C	RM DELLE VIE DIGESTIVE CON MDC ORALE SENZA E CON MDC VENOSO. Non associabile a 88.95.1, 88.95.2, 88.95.4, 88.95.5

- Intensità di campo magnetico statico ≥ 1 T

Tutte le altre prestazioni non comprese nella classificazione precedente. L'indicazione all'utilizzo di RM con campo magnetico statico di almeno 1T è presente in numerose pubblicazioni correlate a specifiche indagini cliniche, in particolare in ambito oncologico e cardiologico. Ad esempio, studi della prostata¹⁵ e cardiovascolari^{6,16} richiedono intensità di campo magnetico statico almeno di 1,5 T. In alcuni casi, come

¹⁵ Boscaino, Costanzo, Giovannoni, Maggioni, Ragazzino, Regine, Sanseverino, Valentini: "Carcinoma della prostata. Risonanza magnetica: l'essenziale

¹⁶ Guida alla scelta di un'apparecchiatura per l'esecuzione di esami di risonanza magnetica cardiovascolare: le caratteristiche minime, Chiribiri et al., G Ital Cardiol Vol 11 Marzo 2010

negli studi della mammella, viene riconosciuto come requisito minimo 1T, ma indicato come preferibile 1.5T¹⁷.

Le RM a basso campo sono infatti caratterizzate da un basso rapporto segnale/rumore e dall'assenza dell'utilizzo di tecniche come la spettroscopia, la perfusione, la diffusione necessarie alla pratica clinica nella maggior parte dei distretti corporei. Se sulle performance diagnostiche della patologia muscolo scheletrica con RM a basso campo gli studi sono contrastanti^{18,19,20}, non vi sono pubblicazioni rilevanti di confronto per gli altri distretti corporei, quali lo studio dell'encefalo, del testa-collo, del mediastino, dell'addome e della pelvi, ove viene invece spesso discussa la necessità di utilizzo di RM a 1.5 T o a 3T. Con riferimento in particolare alla RM 3T, benché vengano evidenziati dei vantaggi in alcune applicazioni neurologiche e cardiovascolari, non è ancora chiaro se le differenze in termini di parametri tecnici e diagnostici siano effettivamente dovute al solo aumento di campo magnetico statico²¹.

Gli impianti appartenenti a questa fascia tecnologica sono prevalentemente a magnete chiuso: la valutazione di opportunità e la responsabilità dell'utilizzo, per queste prestazioni, di impianti con magnete aperto, pur con intensità di campo $\geq 1T$, rimane in capo al medico responsabile della prestazione diagnostica, in funzione del quesito clinico e delle condizioni del paziente.

¹⁷ Indicazioni alla risonanza magnetica mammaria Documento di Consenso dal Congresso Attualità in Senologia - Firenze 2007

¹⁸ Tavernier T, Cotten A. High- Versus Low-Field MR Imaging. *Radiol Clin N Am* 2005; 43: 673–681

¹⁹ Sanal HT, Cardoso F, Chen L, et al. Office-based Versus High-field Strength MRI Diagnostic and Technical Considerations. *Sports Med Arthrosc Rev* Volume 2009; 17 (1): 31-39

²⁰ Magee T, Shapiro M, Williams D. Comparison of high-field strength versus low-field-strength MRI of the shoulder. *AJR Am J Roentgenol*. 2003 Nov;181(5):1211-5

²¹ Guidance on 1.5 Tesla Magnetic Resonance Imaging Scanners Compared with 3.0 Tesla Magnetic Resonance Imaging Scanners. CADTH; 2011