## Lotto 1 - RIFERIMENTI DOCUMENTALI CARATTERISTICHE MINIME

**Tabella 1 Lotto 1 – “Caratteristiche tecniche minime” del Tomografo a Risonanza Magnetica 1,5 Tesla (Big bore)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE MINIME** | **NOME DOCUMENTO (OPPURE NOME FILE)** | **RIFERIMENTO**  **PAGINA E/O**  **PARAGRAFO** |
| **Magnete** |  |  |
| Valore garantito dell'omogeneità del campo magnetico misurato tramite VRMS (almeno 24 piani, almeno 20 punti per piano), su diametro delle sfere di riferimento non superiore a: |  |  |
| 0,04 ppm per 10 cm di diametro |  |  |
| 0,1 ppm per 20 cm di diametro |  |  |
| 0,4 ppm per 30 cm di diametro |  |  |
| 1,4 ppm per 40 cm di diametro |  |  |
| Esistenza di sistemi di compensazione di shimming magnetico della omogeneità del campo magnetico principale |  |  |
| Autoschermatura del magnete di tipo attivo |  |  |
| Presenza del sistema di raffreddamento |  |  |
| Diametro minimo del gantry non inferiore a 68 cm |  |  |
| Presenza del sistema di centratura |  |  |
| **Tavolo portapaziente** |  |  |
| Modalità di movimentazione manuale e automatica con comandi all'interno della sala RM e all'interno della sala consolle di acquisizione |  |  |
| Posizionamento automatico dell'area studio al centro del campo di misura |  |  |
| Sistema di sbloccaggio del tavolo portapaziente e movimento manuale in situazioni di emergenza |  |  |
| Carico massimo garantendo l'accuratezza di posizionamento durante la scansione e il movimento verticale del tavolo in fase di posizionamento del paziente ≥ 200 kg |  |  |
| Lunghezza del tavolo ≥ 240 cm |  |  |
| Minima altezza da terra ≤ 60 cm |  |  |
| Range di escursione longitudinale del tavolo ≥ 200 cm |  |  |
| Massima lunghezza scansionabile del tavolo ≥ 140 cm |  |  |
| **Gradienti nelle 3 direzioni dello spazio x,y,z** |  |  |
| Intensità per singolo asse (x, y, z) ≥ 33 mT/m |  |  |
| Slew rate massimo per singolo asse (x, y, z) ≥ 120 mT/m/ms |  |  |
| Sistema di schermatura gradienti di tipo attivo |  |  |
| **Catena di radiofrequenza** |  |  |
| Catena di radio frequenza realizzata con tecnologie di tipo digitale |  |  |
| Potenza massima dell'amplificatore RF ≥ 16 KW |  |  |
| Numero di canali indipendenti in ricezione non inferiore a 32, utilizzabili simultaneamente all'interno del FOV massimo disponibile |  |  |
| Bobina body in quadratura integrata nel gantry |  |  |
| Bobina head-neck phased array, anche per applicazioni neurovascolari, con numero di canali indipendenti non inferiori a 16 di cui almeno 12 dedicati all'encefalo |  |  |
| Bobina colonna phased array integrata nel tavolo, almeno 16 canali attivi contemporaneamente, con possibilità di uso combinato con altre bobine e almeno 50 cm di copertura fisica |  |  |
| Bobina/e addome phased array, inclusa regione del cuore con copertura totale dell’addome e del torace, con numero di canali indipendenti complessivi non inferiori a 28 e copertura totale non inferiore a 50x50 cm |  |  |
| Bobina per la copertura degli arti inferiori per studi total body almeno 16 canali |  |  |
| Bobina ginocchio dedicata phased array ad almeno 8 canali |  |  |
| Bobine flessibili phased array ad almeno 4 canali per eseguire esami su distretti superficiali su medie e grandi articolazioni (almeno 2) |  |  |
| **Sequenze di acquisizione** |  |  |
| Spin echo 2D |  |  |
| Multi echo 2D minimo 2 echi |  |  |
| Inversion recovery 2D |  |  |
| STIR 2D |  |  |
| FLAIR 2D |  |  |
| Gradient echo 2D e 3D |  |  |
| Fast GRE 2D e 3D |  |  |
| TSE/FSE 2D e 3D, variable flip angle in T1W, T2W, FLAIR, STIR nei distretti neuro, addome inferiore e osteoarticolare |  |  |
| Echo Planar Imaging sequenze DWI 2D |  |  |
| BOLD 2D e relativo software di elaborazione |  |  |
| Steady state 2D e 3D |  |  |
| Magnetization Transfer Contrast off resonance |  |  |
| Sequenze per acquisizioni di acqua (Colangio, Pielo, Mielo, Scialo, …) 2D e 3D, fornite a seconda del distretto anatomico, a respiro libero con trigger esterno e interno o in apnea respiratoria |  |  |
| Sequenze in suscettività pesata per i microsanguinamenti cerebrali e relativa elaborazione tipo SWI |  |  |
| Algoritmi di correzione della distorsione da metallo soprattutto in caso di acquisizioni osteoarticolari |  |  |
| Tecniche di accelerazione 2D e 3D |  |  |
| Acquisizione in matrice 512x512 non interpolata |  |  |
| **Consolle di acquisizione/comando** |  |  |
| Conformità allo standard DICOM 3, compreso: SCP/SCU, query retrieve, Dicom print, Modality worklist, MPPS, storage Commitment |  |  |
| Sistema di comunicazione verbale-bidirezionale tra sala consolle e sala esame | **N/A** |  |
| Sistema di rilevamento e di sincronizzazione dell'attività respiratoria e ECG |  |  |
| Tastiera alfanumerica e mouse | **N/A** |  |
| Un monitor, a schermo piatto, a colori, ad alta risoluzione e di dimensioni non inferiori a 19” |  |  |
| Elenco predefinito di protocolli di acquisizione |  |  |
| Protocolli di elaborazione associati al tipo di esame personalizzabili e memorizzabili |  |  |
| Spessore di strato minimo in 2D ≤ 0,5 mm |  |  |
| Spessore di strato minimo in 3D ≤ 0,1 mm |  |  |
| Visualizzazione in matrice 1024x1024 |  |  |
| Attivazione automatica degli elementi di bobina vicini al FOV/distretto anatomico interessato |  |  |
| Dimensione massima del FOV ≥ 50\*50\*45 cm rispettivamente nei tre assi (x, y, z) in uso clinico |  |  |
| **Applicativi specifici per distretto anatomico** |  |  |
| **Addome superiore**:  1. Tecniche di acquisizione 3D Breath Hold con saturazione del grasso CHESS-IR, CHESS-IR adiabatico o Dixon alle quali siano applicabili le tecniche di accelerazione richieste nei punti precedenti, per acquisizioni dinamiche post contrastografiche;  2. Tecniche di acquisizione d'immagini d'acqua (Colangio e Pielo) 2D e 3D acquisibili a respiro sospeso, con trigger respiratorio interno (echonavigatore) ed esterno.  **Addome Inferiore:**  1. Acquisizioni 3D variable flip angle per acquisizioni sulle pelvi |  |  |
| **Neuro:**  1. Sequenze 3D Flip Angle variabile con pesatura T1W, T2W, FLAIR, STIR con la possibilità di applicare gli impulsi RF di saturazione del grasso utilizzabili nel distretto encefalico e spinale;  2. Tecniche di perfusione tipo DSC (con relativo software di elaborazione immagini), DCE (Qualitativa curva intensità/tempo; Quantitativa basata su metodo Toft o similari dal quale ottenere almeno i parametri Ktrans e Kep); ASL 2D e/o 3D;  3. Tecniche di spettroscopia Single Voxel, Multivoxel 2D e Multivoxel 3D con relativi software di elaborazione immagini;  4. Tecniche di acquisizioni volumetriche d'immagini d'acqua (Mielografia) |  |  |
| **Cardio:** sequenze dedicate allo studio morfologico e dinamico del cuore, inclusi studi sulla funzionalità valvolare, con acquisizione anche single slice-multiphases, anche tramite tecnica di rilevazione volumetrica del tracciato ECG |  |  |
| **Angio**:  1. Tecniche angio TOF 2D e 3D per acquisizioni standard;  2. Angio PC 2D e 3D per la visualizzazione e quantificazione del flusso per acquisizioni standard e con sincronizzazione cardiaca per studi cardiovascolari e relativo software di elaborazione dei flussi;  3. Angio CE 3D con K-space centrico;  4. Angio No MdC utilizzate per studi vascolari Body e periferici con tecniche di acquisizione TSE,labelling, IR |  |  |
| **Ortho**:  1. Tecniche Dixon per la saturazione del grasso  2. Tecniche di acquisizione volumetriche a flip angle variabile. |  |  |
| **Oncologico**: sequenze in DWI total body, studi in perfusione CE; spostamento automatico del lettino e sincronizzazione dell'acquisizione con il bolo di mezzo di contrasto |  |  |
| Software di acquisizione per spettroscopia per applicazione encefalo con relativo sw di post-elaborazione single - voxel e multi - voxel 2D e 3D |  |  |
| Software di fusione immagini nel caso delle immagini di diffusione (whole body imaging per studi similPET) |  |  |
| **Tecniche di saturazione tissutale**:  1. Tecniche di separazione acqua/grasso basate sul IR (STIR, FLAIR, ...);  2. Tecniche di saturazione Acqua / Grasso basate su chemical shift (CHESS, CHESS-IR, CHESS-IR adiabatico, Water Exitation, Dixon GRE). |  |  |
| Tecniche per la correzione di artefatti da movimento (K-space Radial MultiShot) |  |  |

La Pubblica Amministrazione che ordina l’apparecchiatura in configurazione minima potrà ordinare i

dispositivi accessori di seguito indicati:

**Tabella 2 Lotto 1 – “Caratteristiche tecniche minime” dei Dispositivi accessori del Tomografo a Risonanza Magnetica 1,5 Tesla (Big bore)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE MINIME** | **NOME DOCUMENTO (OPPURE NOME FILE)** | **RIFERIMENTO**  **PAGINA E/O**  **PARAGRAFO** |
| **Iniettore di mezzo di contrasto** per RM a doppia o tripla via e relativa consolle di comando |  |  |
| **Bobina mammella predisposta per biopsia** completa dell'eventuale accessorio necessario per l'esecuzione della biopsia senza i consumabili e tecniche per la valutazione degli impianti protesici mammari e contrast enhancement dinamiche con curve di intensità/tempo e relativi software di postelaborazione |  |  |
| **Bobina mammella per imaging** ad almeno 7 canali completa di relativo sw di elaborazione per tecniche di acquisizione per studi morfologici dinamici della mammella, sequenze dedicate allo studio contemporaneo delle mammelle con tecniche di imaging parallelo, con tecniche di acquisizione in T1 volumetriche ad alta risoluzione con o senza saturazione del grasso e con studi in diffusione delle aree di interesse. Software di acquisizione per spettroscopia mammella e relativo sw di post-elaborazione |  |  |
| **Sw cerebrale avanzato** con sequenze per acquisizione ed elaborazione di studi di diffusione, anche con il metodo del tensore e sw di post elaborazione per la trattografia |  |  |
| **Cardio RM**: tecniche dedicate alla perfusione cardiaca, al late enhancement 2D e 3D e alla quantificazione del flusso; RM coronarica con tecniche dedicate all'acquisizione a respiro libero, tecnica multislices; Software per acquisizioni cardiache funzionali veloci ad altissima risoluzione spaziale/temporale con sequenze di tipo "steady state" per aumentare il contrasto tra sangue e parete cardiaca; Studio morfologico dei ventricoli con sequenze pesate in T1 e T2 e con tecniche di soppressione del grasso; Visualizzazione CINE di più fasi cardiache sulle diverse localizzazioni anatomiche; calcoli parametrici cardiaci (ad es. volume di eiezione), protocolli per il T1 mapping, protocolli per studi di talassemia con quantificazione T2\* |  |  |
| **Consolle di refertazione/post-elaborazione** (integrata da un punto di vista operativo con la consolle principale ma dotata di proprio processore indipendente), completa di: |  |  |
| Sistema archiviazione ed elaborazione immagini |  |  |
| Elaborazione 3D |  |  |
| Elaborazione spettroscopia |  |  |
| Elaborazione sequenze dinamiche m.d.c. |  |  |
| Elaborazione Cardio Rm e calcoli parametrici cardiaci (es. volume di eiezione) |  |  |
| Perfusione cerebrale con mappe a colori |  |  |
| Gestione delle altre modalità di imaging (TC, RM, Medicina Nucleare, RX) |  |  |
| Un monitor, a schermo piatto, a colori, ad alta risoluzione e di dimensioni non inferiori ai 19” |  |  |
| Interfaccia DICOM completa |  |  |
| Tastiera alfanumerica e mouse | **N/A** |  |

## Lotto 1 - RIFERIMENTI DOCUMENTALI CARATTERISTICHE MIGLIORATIVE

**Tabella 3 Lotto 1 – “Caratteristiche tecniche migliorative” del Tomografo a Risonanza Magnetica 1,5 Tesla (Big bore)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE MIGLIORATIVE** | **NOME DOCUMENTO (OPPURE NOME FILE)** | **RIFERIMENTO**  **PAGINA E/O**  **PARAGRAFO** |
| **Magnete** | |  |
| v1 - Valore garantito dell'omogeneità del campo magnetico misurato tramite VRMS (almeno 24 piani, almeno 20 punti per piano), su diametro delle sfere di riferimento pari a 40 cm di diametro |  |  |
| v2 - Valore garantito dell'omogeneità del campo magnetico misurato tramite VRMS (almeno 24 piani, almeno 20 punti per piano), su ellissoide di 50x50x45 cm |  |  |
| v3 - Profondità del tunnel paziente inclusi i cover (cm) |  |  |
| **Tavolo portapaziente** | |  |
| v4 - Tavolo Portapaziente: v4a - Soluzione tecnica che consente di trasportare il paziente su una barella/lettino e che permetta, in sala esami, di non effettuare ulteriori movimentazioni/cambi del paziente su altra barella/lettino; v4b - Tavolo portapaziente sganciabile |  |  |
| v5 - Massima lunghezza scansionabile del tavolo per acquisizioni total body senza riposizionamento del paziente |  |  |
| **Gradienti nelle 3 direzioni dello spazio x,y,z** | |  |
| v6x - Massima intensità sull'asse x al massimo FOV (dichiarato al punto v19x); v6y - Massima intensità sull'asse y al massimo FOV (dichiarato al punto v19y); v6z - Massima intensità sull'asse z al massimo FOV (dichiarato al punto v19z) |  |  |
|  |  |
|  |  |
| v7x - Slew rate sull'asse x corrispondente alla massima intensità sullo stesso asse (dichiarata al punto precedente); v7y - Slew rate sull'asse y corrispondente alla massima intensità sullo stesso asse (dichiarata al punto precedente); v7z - Slew rate sull'asse z corrispondente alla massima intensità sullo stesso asse (dichiarata al punto precedente) |  |  |
|  |  |
|  |  |
| v8 - Valore del TE minimo in sequenze DWI con B=1000 in matrice 128x128 al massimo FOV |  |  |
| **Catena di radiofrequenza** | |  |
| v9 - Numero canali indipendenti in ricezione utilizzabili simultaneamente nel massimo FOV disponibile |  |  |
| v10 – Numero di canali delle bobine flessibili phased array per eseguire esami su distretti superficiali su medie e grandi articolazioni |  |  |
| v11 – Copertura fisica (senza considerare lo spostamento lungo il lettino) della bobina colonna phased array integrata nel tavolo, almeno 16 canali attivi contemporaneamente, con possibilità di uso combinato con altre bobine |  |  |
| **Sequenze di acquisizione** | |  |
| v12 - Acquisizione in matrice 1024x1024 non interpolata |  |  |
| v13 - Tecniche e sequenze per studi sul fegato con quantificazione T2\* |  |  |
| v14 - Tecniche di quantificazione della frazione di grasso del parenchima epatico (Dixon multipoint e mappe R2) |  |  |
| v15 - Sequenze TSE/FSE 2D e 3D, variable flip angle in PDw, T1w IR Real, DIR nei distretti neuro, addome inferiore e osteoarticolare |  |  |
| v16 - MTC On Resonance con impulsi trinomiali |  |  |
| **Consolle di acquisizione/comando:** | |  |
| v17 - Sistema wireless di rilevamento e di sincronizzazione dell'attività respiratoria e ECG |  |  |
| v18 - Monitor, a schermo piatto, a colori, ad alta risoluzione e di dimensioni superiore ai 19” |  |  |
| v19x - Massima dimensione del FOV clinico sull'asse x; v19y - Massima dimensione del FOV clinico sull'asse y; v19z - Massima dimensione del FOV clinico sull'asse z |  |  |
|  |  |
|  |  |
| v20 - Software di composizione delle immagini:  v20a - Software di composizione automatica delle immagini tramite acquisizione di ampi campi di vista attraverso due o più FOV;  v20b - Software di composizione delle immagini con possibilità di correzione manuale degli errori di co-registrazione nelle tre direzioni dello spazio |  |  |
| v21 - Visualizzazione in matrice 2048x2048 |  |  |
| v22 –Angio CE 4D e relativo software di elaborazione |  |  |

## Lotto 2 - RIFERIMENTI DOCUMENTALI CARATTERISTICHE MINIME

**Tabella 4 Lotto 2 – “Caratteristiche tecniche minime” del Tomografo a Risonanza Magnetica (RM) 3,0 Tesla**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE MINIME** | **NOME DOCUMENTO (OPPURE NOME FILE)** | **RIFERIMENTO**  **PAGINA E/O**  **PARAGRAFO** |
| **Magnete** |  |  |
| Valore garantito dell'omogeneità del campo magnetico misurato tramite VRMS (almeno 24 piani, almeno 20 punti per piano), su diametro delle sfere di riferimento non superiore a: |  |  |
| 0,05 ppm per 10 cm di diametro |  |  |
| 0,06 ppm per 20 cm di diametro |  |  |
| 0,4 ppm per 30 cm di diametro |  |  |
| 1,4 ppm per 40 cm di diametro |  |  |
| Autoschermatura del magnete di tipo attivo |  |  |
| Presenza del sistema di raffreddamento |  |  |
| Diametro minimo del gantry non inferiore a 68 cm |  |  |
| Presenza del sistema di centratura |  |  |
| **Tavolo portapaziente** |  |  |
| Modalità di movimentazione manuale e automatica con comandi all'interno della sala RM e all'interno della sala consolle di acquisizione |  |  |
| Posizionamento automatico dell'area studio al centro del campo di misura |  |  |
| Sistema di sbloccaggio del tavolo portapaziente e movimento manuale in situazioni di emergenza |  |  |
| Carico massimo garantendo l'accuratezza di posizionamento durante la scansione e il movimento verticale del tavolo in fase di posizionamento del paziente ≥ 200 kg |  |  |
| Lunghezza del tavolo ≥ 240 cm |  |  |
| Minima altezza da terra ≤ 60 cm |  |  |
| Range di escursione longitudinale del tavolo ≥ 200 cm |  |  |
| Massima lunghezza scansionabile del tavolo ≥ 140 cm |  |  |
| **Gradienti nelle 3 direzioni dello spazio x,y,z** |  |  |
| Intensità per singolo asse (x, y, z) ≥ 44 mT/m |  |  |
| Slew rate massimo per singolo asse (x, y, z) ≥ 200 mT/m/ms |  |  |
| Sistema di schermatura gradienti di tipo attivo |  |  |
| **Catena di radiofrequenza** |  |  |
| Catena di radio frequenza realizzata con tecnologie di tipo digitale |  |  |
| Potenza massima dell'amplificatore RF ≥ 30 KW |  |  |
| Numero di canali indipendenti in ricezione non inferiore a 32, utilizzabili simultaneamente all'interno del FOV massimo disponibile |  |  |
| Bobina body in quadratura integrata nel gantry |  |  |
| Bobina head-neck phased array, anche per applicazioni neurovascolari, con numero di canali indipendenti non inferiori a 16 di cui almeno 12 dedicati all'encefalo |  |  |
| Bobina colonna phased array integrata nel tavolo, almeno 16 canali attivi contemporaneamente, con possibilità di uso combinato con altre bobine e almeno 50 cm di copertura fisica |  |  |
| Bobina/e addome phased array, inclusa regione del cuore con copertura totale dell’addome e del torace, con numero di canali indipendenti complessivi non inferiori a 28 e copertura totale non inferiore a 50x50 cm |  |  |
| Bobina per la copertura degli arti inferiori per studi total body almeno 16 canali |  |  |
| Bobina ginocchio dedicata phased array ad almeno 8 canali |  |  |
| Bobine flessibili phased array ad almeno 4 canali per eseguire esami su distretti superficiali su medie e grandi articolazioni (almeno 2) |  |  |
| Soluzioni dedicate al contenimento dell'effetto dielettrico ed effetto SAR a 3T (multitrasmissione) |  |  |
| **Sequenze di acquisizione** |  |  |
| Spin echo 2D |  |  |
| Multi echo 2D minimo 2 echi |  |  |
| Inversion recovery 2D |  |  |
| STIR 2D |  |  |
| FLAIR 2D |  |  |
| Gradient echo 2D e 3D |  |  |
| Fast GRE 2D e 3D |  |  |
| TSE/FSE 2D e 3D, variable flip angle in T1W, T2W, FLAIR, STIR nei distretti neuro, addome inferiore e osteoarticolare |  |  |
| Echo Planar Imaging sequenze DWI 2D |  |  |
| BOLD 2D e relativo software di elaborazione |  |  |
| Steady state 2D e 3D |  |  |
| Magnetization Transfer Contrast off resonance |  |  |
| Sequenze per acquisizioni di acqua (Colangio, Pielo, Mielo, Scialo, …) 2D e 3D, fornite a seconda del distretto anatomico, a respiro libero con trigger esterno e interno o in apnea respiratoria |  |  |
| Sequenze in suscettività pesata per i microsanguinamenti cerebrali e relativa elaborazione tipo SWI |  |  |
| Algoritmi di correzione della distorsione da metallo soprattutto in caso di acquisizioni osteoarticolari |  |  |
| Tecniche di accelerazione 2D e 3D |  |  |
| Acquisizione in matrice 512x512 non interpolata |  |  |
| **Consolle di acquisizione/comando** |  |  |
| Conformità allo standard DICOM 3, compreso: SCP/SCU, query retrieve, Dicom print, Modality worklist, MPPS, storage Commitment |  |  |
| Sistema di comunicazione verbale-bidirezionale tra sala consolle e sala esame | **N/A** |  |
| Sistema di rilevamento e di sincronizzazione dell'attività respiratoria e ECG |  |  |
| Tastiera alfanumerica e mouse | **N/A** |  |
| Un monitor, a schermo piatto, a colori, ad alta risoluzione e di dimensioni non inferiori a 19” |  |  |
| Elenco predefinito di protocolli di acquisizione |  |  |
| Protocolli di elaborazione associati al tipo di esame personalizzabili e memorizzabili |  |  |
| Spessore di strato minimo in 2D ≤ 0,5 mm |  |  |
| Spessore di strato minimo in 3D ≤ 0,1 mm |  |  |
| Attivazione automatica degli elementi di bobina vicini al FOV/distretto anatomico interessato |  |  |
| Visualizzazione in matrice 1024x1024 |  |  |
| Dimensione massima del FOV ≥ 50\*50\*45 cm rispettivamente nei tre assi (x, y, z) in uso clinico |  |  |
| **Applicativi specifici per distretto anatomico** |  |  |
| **Addome superiore**:  1. Tecniche di acquisizione 3D Breath Hold con saturazione del grasso CHESS-IR, CHESS-IR adiabatico o Dixon alle quali siano applicabili le tecniche di accelerazione richieste nei punti precedenti, per acquisizioni dinamiche post contrastografiche;  2. Tecniche di acquisizione d'immagini d'acqua (Colangio e Pielo) 2D e 3D acquisibili a respiro sospeso, con trigger respiratorio interno (echonavigatore) ed esterno.  **Addome Inferiore:**  1. Acquisizioni 3D variable flip angle per acquisizioni sulla pelvi |  |  |
| **Neuro:**  1. Sequenze 3D Flip Angle variabile con pesatura T1W, T2W, FLAIR, STIR con la possibilità di applicare gli impulsi RF di saturazione del grasso utilizzabili nel distretto encefalico e spinale;  2. Tecniche di perfusione tipo DSC (con relativo software di elaborazione immagini), DCE (Qualitativa curva intensità/tempo; Quantitativa basata su metodo Toft o similari dal quale ottenere almeno i parametri Ktrans e, Kep,); ASL 2D e/o 3D;  3. Tecniche di spettroscopia Single Voxel, Multivoxel 2D e Multivoxel 3D con relativi software di elaborazione immagini;  4. Tecniche di acquisizioni volumetriche d'immagini d'acqua (Mielografia) |  |  |
| **Cardio:** sequenze dedicate allo studio morfologicio e dinamico del cuore, inclusi studi sulla funzionalità valvolare, con acquisizione anche single slice-multiphases, anche tramite tecnica di rilevazione volumetrica del tracciato ECG |  |  |
| **Angio**:  1. Tecniche angio TOF 2D e 3D per acquisizioni standard;  2. Angio PC 2D e 3D per la visualizzazione e quantificazione del flusso per acquisizioni standard e con sincronizzazione cardiaca per studi cardiovascolari e relativo software di elaborazione dei flussi;  3. Angio CE 3D con K-space centrico;  4. Angio No MdC utilizzate per studi vascolari Body e periferici con tecniche di acquisizione TSE,labelling, IR |  |  |
| **Ortho**:  1. Tecniche Dixon per la saturazione del grasso  2. Tecniche di acquisizione volumetriche a flip angle variabile. |  |  |
| **Oncologico**: sequenze in DWI total body, studi in perfusione CE; spostamento automatico del lettino e sincronizzazione dell'acquisizione con il bolo di mezzo di contrasto |  |  |
| Software di acquisizione per spettroscopia per applicazione encefalo con relativo sw di post-elaborazione single - voxel e multi - voxel 2D e 3D |  |  |
| Software di fusione immagini nel caso delle immagini di diffusione (whole body imaging per studi similPET) |  |  |
| **Tecniche di saturazione tissutale**:  1. Tecniche di separazione acqua/grasso basate sul IR (STIR, FLAIR, ...);  2. Tecniche di saturazione Acqua / Grasso basate su chemical shift (CHESS, CHESS-IR, CHESS-IR adiabatico, Water Exitation, Dixon GRE). |  |  |
| Tecniche per la correzione di artefatti da movimento (K-space Radial MultiShot) |  |  |

La Pubblica Amministrazione che ordina l’apparecchiatura in configurazione minima potrà ordinare i dispositivi accessori di seguito indicati.

**Tabella 5 Lotto 2 – Elenco “Caratteristiche tecniche minime” dei dispositivi accessori**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE MINIME** | **NOME DOCUMENTO (OPPURE NOME FILE)** | **RIFERIMENTO**  **PAGINA E/O**  **PARAGRAFO** |
| **Iniettore di mezzo di contrasto** per RM a doppia o tripla via e relativa consolle di comando |  |  |
| **Bobina mammella predisposta per biopsia** completa dell'eventuale accessorio necessario per l'esecuzione della biopsia senza i consumabili e tecniche per la valutazione degli impianti protesici mammari e contrast enhancement dinamiche con curve di intensità/tempo e relativi software di postelaborazione |  |  |
| **Bobina mammella per imaging** ad almeno 7 canali completa di relativo sw di elaborazione per tecniche di acquisizione per studi morfologici dinamici della mammella, sequenze dedicate allo studio contemporaneo delle mammelle con tecniche di imaging parallelo, con tecniche di acquisizione in T1 volumetriche ad alta risoluzione con o senza saturazione del grasso e con studi in diffusione delle aree di interesse. Software di acquisizione per spettroscopia mammella e relativo sw di post-elaborazione |  |  |
| **Sw cerebrale avanzato** con sequenze per acquisizione ed elaborazione di studi di diffusione, anche con il metodo del tensore e sw di post elaborazione per la trattografia |  |  |
| **Cardio RM**: tecniche dedicate alla perfusione cardiaca, al late enhancement 2D e 3D e alla quantificazione del flusso; RM coronarica con tecniche dedicate all'acquisizione a respiro libero, tecnica multislices; Software per acquisizioni cardiache funzionali veloci ad altissima risoluzione spaziale/temporale con sequenze di tipo "steady state" per aumentare il contrasto tra sangue e parete cardiaca; Studio morfologico dei ventricoli con sequenze pesate in T1 e T2 e con tecniche di soppressione del grasso; Visualizzazione CINE di più fasi cardiache sulle diverse localizzazioni anatomiche; calcoli parametrici cardiaci (ad es. volume di eiezione), protocolli per il T1 mapping, protocolli per studi di talassemia con quantificazione T2\* |  |  |
| **Consolle di refertazione/post-elaborazione** (integrata da un punto di vista operativo con la consolle principale ma dotata di proprio processore indipendente), completa di: |  |  |
| Sistema archiviazione ed elaborazione immagini |  |  |
| Elaborazione 3D |  |  |
| Elaborazione spettroscopia |  |  |
| Elaborazione sequenze dinamiche m.d.c. |  |  |
| Elaborazione Cardio Rm e calcoli parametrici cardiaci (es. volume di eiezione) |  |  |
| Perfusione cerebrale con mappe a colori |  |  |
| Gestione delle altre modalità di imaging (TC, RM, Medicina Nucleare, RX) |  |  |
| Un monitor, a schermo piatto, a colori, ad alta risoluzione e di dimensioni non inferiori ai 19” |  |  |
| Interfaccia DICOM completa |  |  |
| Tastiera alfanumerica e mouse | **N/A** |  |
| **Bobina encefalo dedicata** di tipo phased array con numero di canali indipendenti non inferiore a 32 |  |  |

## Lotto 2 - RIFERIMENTI DOCUMENTALI CARATTERISTICHE Migliorative

**Tabella 6 Lotto 2 – “Caratteristiche tecniche migliorative” del Tomografo a Risonanza Magnetica 3,0 Tesla**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE MIGLIORATIVE** | **NOME DOCUMENTO (OPPURE NOME FILE)** | **RIFERIMENTO**  **PAGINA E/O**  **PARAGRAFO** |
| **Magnete** | |  |
| v1 - Valore garantito dell'omogeneità del campo magnetico misurato tramite VRMS (almeno 24 piani, almeno 20 punti per piano), su diametro delle sfere di riferimento pari a 40 cm di diametro |  |  |
| v2 - Valore garantito dell'omogeneità del campo magnetico misurato tramite VRMS (almeno 24 piani, almeno 20 punti per piano), su ellissoide di 50x50x45 cm |  |  |
| v3 - Profondità del tunnel paziente inclusi i cover (cm) |  |  |
| **Tavolo portapaziente** | |  |
| v4 - Tavolo Portapaziente:  v4a - Soluzione tecnica che consente di trasportare il paziente su una barella/lettino e che permetta, in sala esami, di non effettuare ulteriori movimentazioni/cambi del paziente su altra barella/lettino v4b - Tavolo portapaziente sganciabile |  |  |
| v5 - Massima lunghezza scansionabile del tavolo per acquisizioni total body senza riposizionamento del paziente |  |  |
| **Gradienti nelle 3 direzioni dello spazio x,y,z** | |  |
| v6x - Slew rate sull'asse x corrispondente alla massima intensità sullo stesso asse  v6y - Slew rate sull'asse y corrispondente alla massima intensità sullo stesso asse  v6z - Slew rate sull'asse z corrispondente alla massima intensità sullo stesso asse |  |  |
|  |  |
|  |  |
| v7 - Valore del TE minimo in sequenze DWI con B=1000 in matrice 128x128 al massimo FOV |  |  |
| v8 - Valore del TE minimo in sequenze DWI con B=2000 in matrice 128x128 al massimo FOV |  |  |
| v9 - Valore del TE minimo in sequenze DWI con B=2500 in matrice 128x128 al massimo FOV |  |  |
| **Catena di radiofrequenza** | |  |
| v10 - Numero canali indipendenti in ricezione utilizzabili simultaneamente nel massimo FOV disponibile |  |  |
| v11 – Numero di canali delle bobine flessibili phased array per eseguire esami su distretti superficiali su medie e grandi articolazioni |  |  |
| v12 – Copertura fisica (senza considerare lo spostamento lungo il lettino) della bobina colonna phased array integrata nel tavolo, almeno 16 canali attivi contemporaneamente, con possibilità di uso combinato con altre bobine |  |  |
| **Sequenze di acquisizione** | |  |
| v13 - Acquisizione in matrice 1024x1024 non interpolata |  |  |
| v14 - Tecniche e sequenze per studi sul fegato con quantificazione T2\* |  |  |
| v15 - Tecniche di quantificazione della frazione di grasso del parenchima epatico (Dixon multipoint e mappe R2) |  |  |
| v16 – Sequenze TSE/FSE 2D e 3D, variable flip angle in PDw, T1w IR Real, DIR nei distretti neuro, addome inferiore e osteoarticolare |  |  |
| v17 – MTC On Resonance con impulsi trinomiali |  |  |
| v18 – Ulteriori tecniche di accelerazione (Simultaneous Multi Slices) |  |  |
| **Consolle di acquisizione/comando** | |  |
| v19 - Sistema wireless di rilevamento e di sincronizzazione dell'attività respiratoria e ECG |  |  |
| v20 - Monitor, a schermo piatto, a colori, ad alta risoluzione e di dimensioni superiore ai 19” |  |  |
| V21x - Massima dimensione del FOV clinico sull'asse x; v21y - Massima dimensione del FOV clinico sull'asse y; v21z -Massima dimensione del FOV clinico sull'asse z |  |  |
|  |  |
|  |  |
| v22 - Software di composizione delle immagini:  v22a - Software di composizione automatica delle immagini tramite acquisizione di ampi campi di vista attraverso due o più FOV;  v22b - Software di composizione delle immagini con possibilità di correzione manuale degli errori di co-registrazione nelle tre direzioni dello spazio |  |  |
| v23 - Visualizzazione in matrice 2048x2048 non interpolata |  |  |
| v24 - fMRI con tecnica BOLD anche real time e relativa elaborazione |  |  |
| v25 - Tecniche per acquisizioni angio RM ad alta risoluzione temporale anche con tecniche di imaging parallelo di tipo 4D |  |  |
| v26 – Angio CE 4D e relativo software di elaborazione |  |  |

**Le caratteristiche contrassegnate con “N/A” non saranno sottoposte né a comprova documentale né all’eventuale verifica tecnica**