



## ALLEGATO A –CAPITOLATO TECNICO

### 1. Descrizione dello scopo della fornitura e destinazione d'uso ai sensi Dlgs37/2010 Direttiva CEE 2007/47

Sistema di imaging diagnostico a Risonanza Magnetica, destinato all'esecuzione di esami del distretto body, vascolare, neurologico, cardiologico, oncologico e urologico da installare presso servizio di Radiologia Ospedale Civile di Baggiovara.

### 2. Oggetto della fornitura

La fornitura comprende:

- ✓ Sistema per Risonanza Magnetica (RM) costituito dai seguenti elementi funzionali:
  - Magnete
  - Catena Radiofrequenza
  - Bobine
  - Consolle comando
  - Gradienti
  - Sequenze acquisizione
  - Tavolo porta paziente
  - Workstation di post elaborazione
  - Fantocci specifici per le varie bobine
  - Sistema televisivo con telecamera per il controllo del paziente con monitor nel locale comandi
  - Monitor amagnetico parametri vitali (pulsossimetria, ECG e pressione arteriosa)
- ✓ Progetto tecnico ed esecuzione lavori edili ed impiantistici di adeguamento dei locali individuati all'installazione del sistema per RM
- ✓ Installazione e collaudo del sistema RM
- ✓ Servizio di manutenzione formula "Full Risk tutto incluso"

### 3. Caratteristiche tecnico- cliniche/ prestazionali minime

#### Caratteristiche del magnete

- ✓ Tipo Superconduttivo
- ✓ Campo magnetico statico 3T
- ✓ Diametro del gantry almeno 70cm
- ✓ Sistema a circuito chiuso con ridotto consumo di elio, tipo "zero boil off"
- ✓ Applicazioni neurologico, body, vascolare, cardiologico, oncologico e urologico per lo studio della prostata
- ✓ Possibilità utilizzo anche in ambito senologico e ortopedico

#### Catena Radiofrequenza e Gradienti

- ✓ Gradienti elevate prestazioni con ampiezza non inferiore a 40mT/m e slew rate non inferiore a 200T/m/s per singolo asse
- ✓ Elevato numero di canali indipendenti in ricezione non inferiore a 32 canali non multiplexati
- ✓ Catena di radio frequenza digitale
- ✓ Amplificatore RF con potenza adeguata e con elevata banda di ricezione per singolo canale.
- ✓ Trasmissione RF non inferiore a 2 canali

#### Bobine:



- ✓ Sistemi integrati di bobine con la possibilità di combinare le bobine per studi total body multidistretto, senza riposizionamento di bobina e paziente
- ✓ Possibilità di utilizzo con bobine di tipo rigido e flessibile
- ✓ Bobina per studio della colonna integrata nel lettino paziente
- ✓ Bobina Testa/Collo con almeno 20 canali
- ✓ Bobina Testa almeno 32 canali per esami di neuro avanzata con predisposizione per utilizzo con EEG
- ✓ Bobina/e corpo Phased Array (per la copertura anteriore del corpo), inclusa regione del cuore, con copertura complessiva non inferiore a 59cm
- ✓ Possibilità di utilizzo con bobine per grandi articolazioni in Phased Array (spalla, anca, ginocchio).
- ✓ Possibilità di utilizzo con bobine per piccole articolazioni in Phased Array (mano, polso, gomito, caviglia, piede).
- ✓ Possibilità utilizzo con bobina mammella

#### Consolle comando

- ✓ Dotata di uno o più monitor tipo LCD con dimensioni almeno 24"
- ✓ Conformità allo standard DICOM 3.0 almeno per le classi: Print, Store, Worklist, MPPS, Send, Q&R
- ✓ Richiesta Integrazione al sistema RIS-PACS aziendale (DCS allegato)
- ✓ Dotata di alimentazione ausiliaria tipo UPS
- ✓ Dotata di masterizzazione CD/DVD o equivalente e prese USB per la memorizzazione esterna degli esami
- ✓ Elevata velocità di ricostruzione con simultanea scansione e ricostruzione

#### Sequenze acquisizione

- ✓ Sequenze tradizionali Spin Echo (SE), GradientEcho (GE)
- ✓ Tecniche di imaging parallelo (PAT) ed ecoplanari (EPI)
- ✓ Tecniche per la soppressione del grasso
- ✓ Tecniche pesate in T1 e T2 in 2D e 3D
- ✓ Sequenze Inversion Recovery, STIR e FLAIR
- ✓ Tecnica Fast Spin Echo (FSE) o equivalenti.
- ✓ Tecnica Fast Gradient Echo o equivalenti.
- ✓ Sequenze di diffusione DWI (DiffusionWeightedImaging) con pesatura in "b" e calcolo delle mappe ADC (ApparentDiffusionCoefficient)
- ✓ Pacchetto Spettroscopia completo, con tecniche single voxel e multi voxel, acquisizioni sia 2D che 3D
- ✓ Sequenze per pazienti non collaboranti
- ✓ Sequenza DTI con possibilità di specificare "b" value e vettori di gradiente
  
- ✓ Body RM
  - Sequenze per colangiografia in apnea respiratoria, sequenze dedicate allo studio dinamico del Fegato, Pancreas e vie biliari anche con tecniche di imaging parallelo.
  - Sequenze dedicate per fegato con possibilità di acquisire immagini con soppressione del grasso e dell'acqua
  - Sistema per la quantificazione del "Fe" e del grasso epatico
  - Sequenze Dixon ad almeno 4 echi
  - Sequenze Dixon 3D
  - Sequenze dedicate allo studio della cartilagine articolare e delle protesi articolari
  - Tecnica di compressed sensing o analoga
  - Simultaneous multislice imaging

#### **Azienda Ospedaliera - Universitaria di Modena - Policlinico**

Sede legale: Via del Pozzo, 71 - 41124 Modena  
T. +39.059.4222111 – F. +39.059.4224905 - [www.policlinico.mo.it](http://www.policlinico.mo.it)  
Partita IVA: 02241740360  
Sede SUIC  
Via del Pozzo, 71 41124 Modena  
T. ☎ +39.059.4222612. ☎ 059/4222978 ✉ [poppi.cinzia@policlinico.mo.it](mailto:poppi.cinzia@policlinico.mo.it)

#### **Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena**

Sede legale: Via S. Giovanni del cantone, 23 - 41121 Modena  
T. +39.059.435111 – F. +39.059.435604 - [www.ausl.mo.it](http://www.ausl.mo.it)  
Partita IVA: 02241850367  
Sede SUIC  
Via San Giovanni del Cantone, 23 41121 Modena  
T. ☎ +39.059.435790 F. ☎ 059/435669 ✉ [sic@ausl.mo.it](mailto:sic@ausl.mo.it)



✓ Neuro RM

- Sequenze acquisizione SWI (SusceptibilityWeightedImaging)
- Pacchetto per studi di Diffusione Isotropica e Diffusione Anisotropica DTI (DiffusionTensorImaging - Tractography) con calcolo del tensore di diffusione apparente (D), FA (FractionalAnisotropy) e ricostruzione della trattografia.
- Sequenze STEAM (STimulated Echo Acquisition Mode) e PRESS(Point RESolvedSpretroscopy) ;
- Pacchetto acquisizione RM funzionale (fMRI)
- Tecnica di compressed sensing o analoga
- Simultaneous multislice imaging
- Tecnica ASL per la perfusione

✓ Angio RM

- Sequenze angio RM Tempo di Volo TOF (Time Of Flight) 2D,3D, multislab
- Tecnica TONE (TiltedOptimized Non saturatingExcitation) o equivalente
- Metodo di acquisizione contrasto di fase (Phase Contrast PC) in 2D e 3D e 4D Flow e relativo pacchetto di analisi
- Acquisizioni angiografiche sia in tempo di volo che in contrasto di fase con sincronizzazione cardiaca
- Acquisizioni angiografiche, anche in apnea, con mezzo di contrasto (CE-MRA)
- Software per studi angiografici automatizzati con mezzo di contrasto e con possibilità di visualizzare in tempo reale l'andamento del bolo
- Tecnica per angiografia periferica con movimento sincronizzato del lettino porta paziente

✓ Cardio RM

- Pacchetto completo per lo studio del cuore, inclusivo di sistema di sincronizzazione cardiaca e periferica avanzato.
- Sincronizzazione cardiaca, periferica e respiratoria
- Sequenze e tecniche dedicate allo studio Morfologico del cuore inclusi studi della funzionalità valvolare
- Sequenze per lo studio della cinetica del cuore, con protocolli ad elevato contrasto sangue e miocardio, con sequenze multislice-multiphase
- Sequenze per lo studio della perfusione cardiaca
- Sequenze per lo studio del enhancement tardivo su tutto il muscolo cardiaco con acquisizione sia 2D che 3D e tecniche avanzate per la definizione del tempo di inversione
- Metodi di acquisizione per le coronarie sia in 2D che 3D a respiro libero tramite trigger navigator echo
- Sistema di valutazione del Fe cardiaco, sequenze T1 e T2 mapping
- Sequenze MOLLI e sHMOLLI o equivalenti
- Postelaborazione dedicata su seconda consolle per le funzionalità cardiache di perfusione, late enhancement, morfologiche, funzionali e di coronarie.

✓ Uro RM

- Sequenze di diffusione per lo studio multiparametrico della prostata.
- Sequenze per uro-RM, anche in apnea respiratoria
- Pacchetto spettroscopia con protocolli di acquisizione per prostata

Tavolo porta-paziente

- ✓ Possibilità di sgancio in emergenza del piano/tavolo o equivalente
- ✓ Portata massima in movimento almeno 160kg

Workstation di post elaborazione



- ✓ Conformità allo standard DICOM 3.0 almeno per le classi: Print, Store, Send, Q&R
- ✓ Richiesta Integrazione al sistema RIS-PACS aziendale (rif. DCS allegato)
- ✓ Dotata di alimentazione ausiliaria tipo UPS
- ✓ Dotata di masterizzazione CD/DVD o equivalente e prese USB per la memorizzazione esterna degli esami
- ✓ Completa dotazione di software per il post processing 2D e 3D per studi body, perfusione, neuro , angio vascolare, cardiologico e urologico e spettroscopia e fMRI.
- ✓ Workstation di tipo diagnostico indipendente dalla consolle di comando
- ✓ Dotata di uno o più monitor tipo LCD con dimensioni almeno 24"
- ✓ Ridotti tempi di elaborazione e ricostruzione
- ✓ Versione server ovvero con possibilità di accesso remoto ed utilizzo da parte di più utenti concorrenti , richieste almeno 3 licenze o equivalente

#### Accessori a completamento

- ✓ Richiesta a fornitura di N.1 monitor amagnetico per parametri fisiologici vitali :
  - completo di moduli per pulsiossimetria, ECG e pressione arteriosa)
  - compatibile con il sistema RM 3T offerto, con sincronizzazione dell'esame RM
  - dotato di registrazione dei dati relativi alla seduta con successiva esportazione e archiviazione dei medesimi su supporto esterno (es: USB, LAN ... ecc)

#### Altre caratteristiche

- ✓ Dotazione chiavi di ricerca per pacchetti RM avanzati di studio del sistema nervoso centrale (diffusione, BOLD e perfusione tissutale), con possibilità di esportazione dei dati fisiologici (ECG, respiro) sincronizzati con le sequenze di acquisizione per fMRI e DTI. Dotazione di pacchetti/sequenze per la ricerca e chiavi abilitate ad utenti dedicati, con caratteristiche di tipo amministratore (o analogo)
- ✓ E' richiesta la fornitura di HW e SW fondamentali per la spettroscopia e le tecniche di imaging avanzato (LCModel) dotato di almeno una licenza utilizzabile mediante rete da Policlinico o OCB. In caso di non possibilità di licenze flottanti o server, si includano le licenze necessario per l'operatività di almeno un utente su entrambi i presidi
- ✓ Fantocci dedicati:
  - DCE Perfusion MRI Phantom
  - Cardiac Flow Pump (Mod.5000)

### **4. Caratteristiche tecnico- cliniche/ prestazionali migliorative**

#### Caratteristiche del magnete

- ✓ Ridotta rumorosità
- ✓ Comfort del paziente
- ✓ Elevata uniformità campo magnetico
- ✓ Ridotto gradiente spaziale del campo statico
- ✓ Facilmente accessibile con garanzia di operatività negli spazi consentiti

#### Catena Radiofrequenza e Gradienti

- ✓ Gradienti elevate prestazioni con ampiezza superiore a 40mT/m e slew rate non inferiore a 200T/m/s utilizzabili in contemporanea e per singolo asse
- ✓ Elevato numero di canali indipendenti



- ✓ Preamplificazione e conversione analogico digitale prossima alle bobine di acquisizione

#### Bobine

- ✓ Bobina per studio della colonna integrata nel lettino paziente con ridotto spessore
- ✓ Elevato numero di canali nell'utilizzo in combinazione delle varie bobine
- ✓ Possibilità per utilizzo con bobina testa reclinabile
- ✓ Bobina testa/collo superiore a 20 canali
- ✓ Bobina testa superiore a 32 canali

#### Sequenze acquisizione

- ✓ Sequenza MRfinger print o analoga
- ✓ Metodi di correzione avanzata delle aritmie in gating retrospettivo
- ✓ Simultanea acquisizione di doppia pesatura T1 e T2 senza e con soppressione del grasso
- ✓ Disponibilità di sequenze DWIBS o equivalenti
- ✓ Tecniche di scansione non cartesiane del K-spazio (specificarne i tipi)
- ✓ Sequenze a Flip Angle variabile (specificarne i tipi)
- ✓ Tecniche di soppressione degli artefatti da metallo
- ✓ Tecniche di diffusione ad alta risoluzione e con correzione degli artefatti da movimento

#### Consolle comando

- ✓ Dotata di Tecnologia RAID o equivalente a maggior garanzia del dato archiviato

#### Tavolo porta-paziente

- ✓ Portata massima in movimento superiore a 160kg

#### Workstation di post elaborazione

- ✓ Dotata di Tecnologia RAID o equivalente a maggior garanzia del dato archiviato
- ✓ Numero di licenze incluse in fornitura o accessibilità contemporanea

#### Altre caratteristiche:

- ✓ Durata chiavi di ricerca
- ✓ Inclusione in un consorzio dedicato allo sviluppo di applicazioni di ricerca
- ✓ Elastografia RM
- ✓ Pacchetto iQRM (dedicato alla acquisizione e ricostruzione, nonché correzione da artefatto da movimento)
- ✓ Sw per la gestione dei pazienti con dispositivi impiantati attivi
- ✓ Licenze aggiuntive per SW LCModel
- ✓ E' richiesta la fornitura di HW e SW fondamentali per imaging cardiovascolare avanzato (CMR42) con pacchetti Tissue Tracking e 4D Flow dotato di almeno una licenza utilizzabile mediante rete da Policlinico o OCB. In caso di non possibilità di licenze flottanti o server, si includano le licenze necessario per l'operatività di almeno un utente su entrambi i presidi
- ✓ Fantocci dedicati:
  - Diffusion Calibration Phantom



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Ospedaliero – Universitaria di Modena  
Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena

**Azienda Ospedaliera - Universitaria di Modena - Policlinico**

Sede legale: Via del Pozzo, 71 - 41124 Modena  
T. +39.059.4222111 – F. +39.059.4224905 - [www.policlinico.mo.it](http://www.policlinico.mo.it)  
Partita IVA: 02241740360

Sede SUIC

Via del Pozzo,, 71 41124 Modena

T. ☎ +39.059.4222612. 📠 059/4222978 ✉ [poppi.cinzia@policlinico.mo.it](mailto:poppi.cinzia@policlinico.mo.it)

**Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena**

Sede legale: Via S. Giovanni del cantone, 23 - 41121 Modena  
T. +39.059.435111 – F. +39.059.435604 - [www.ausl.mo.it](http://www.ausl.mo.it)  
Partita IVA: 02241850367

Sede SUIC

Via San Giovanni del Cantone, 23 41121 Modena

T. ☎ +39.059.435790 F. 📠 059/435669 ✉ [sic@ausl.mo.it](mailto:sic@ausl.mo.it)