

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnb – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

RM 1,5 TESLA UTILIZZO: NEURORADIOLOGIA E RADIOLOGIA
--

REQUISITI TECNICI PRESTAZIONALI

Le ditte dovranno offrire una apparecchiatura dotata della migliore tecnologia disponibile.

Requisiti minimi richiesti

Con il carattere ***corsivo grassetto*** sono indicate le caratteristiche che potranno essere oggetto di valutazione e le caratteristiche preferenziali

1. Magnete

- ⊕ Magnete superconduttivo con campo magnetico da 1,5 Tesla ad alta omogeneità e idoneo a tutte le tecniche avanzate di RM
- ⊕ omogeneità tipica del campo magnetico $\leq 1,2$ ppm su di una sfera di 45 cm di diametro e $\leq 0,02$ ppm su di una sfera di 10 cm di diametro dal centro del magnete, misurato con metodo deviazione standard (VRMS);
- ⊕ Gantry del magnete con diametro all'isocentro non inferiore a 69 cm
- ⊕ FOV massimo ≥ 50 cm;
- 1.1 Specificare se applicabile ad ogni tipologia di sequenza**
- ⊕ Compensazione automatica della omogeneità
- 1.2 Specificare i valori di stabilità**
- ⊕ Il sistema dovrà essere dotato di sistema di espulsione per boil-off e per quench con valori idonei di sezione e di pressione dei dischi di rottura del condotto
- ⊕ Autoschermatura del magnete di tipo attivo; idoneo sistema di schermatura rispondente alla normativa vigente, tenendo in considerazione la funzione e le apparecchiature dei locali e corridoi adiacenti
- ⊕ Raffreddamento con solo elio
- 1.3 Ridotto consumo elio, criogeni ed energetico: indicare consumi/annui previsti**

2. lettino

- ⊕ lettino rimovibile o sistema equivalente per ottimizzare il percorso diagnostico dei pazienti che necessitano di preparazione (induzione, anestesia, altro)
- ⊕ escursioni manuali e motorizzate in senso orizzontale e longitudinale, con comandi all'interno della sala RM ed all'interno della sala consolle di acquisizione;
- ⊕ posizionamento automatico dell'area di studio nel centro del campo di misura
- ⊕ sistema di sbloccaggio e movimento manuale in situazione di emergenza
- ⊕ Sistema di allineamento mediante centratore luminoso;
- 2.1 descrivere eventuali soluzioni specifiche per il centraggio del paziente**

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnb – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

- ⊕ Pulsante di allarme per il paziente.
- ⊕ capacità di carico almeno 200 Kg

2.2 descrivere modalità di accesso del Paziente (lato testa e/o piedi)

Nella proposta economica dovranno essere offerti **2 lettini** od eventuali sistemi equivalenti; la richiesta è motivata dall'esigenza di ridurre le movimentazioni dei Pazienti in Anestesia Generale, consentendo il risveglio dall'Anestesia sul lettino, mentre è in corso l'esame successivo (in Anestesia Generale o meno).

3. Gradienti

- ⊕ Gradienti ad intensità massima per singolo asse di almeno 44 mT/m, Slew Rate per singolo asse non inferiore a 200 T/m/ms; la massima intensità ed il massimo slew rate dovranno essere applicabili contemporaneamente al massimo FOV
- ⊕ Sistema di schermatura dei gradienti di tipo attivo
- ⊕ Duty Cycle 100%
- ⊕ Sistema dotato di soluzioni avanzate per la riduzione del rumore acustico

3.1 Descrivere la soluzione avanzata presente nel sistema proposto

4. Catena di radiofrequenza e bobine

- ⊕ Catena di radio frequenza completamente digitale
- ⊕ Amplificatore RF con potenza adeguata e con elevata banda di ricezione per singolo canale.
- ⊕ Numero di canali indipendenti in ricezione non inferiore a 32 non multiplexati, nel massimo FOV consentito
- ⊕ Selezione automatica ed ottimizzata degli elementi/canali di bobina in funzione del Campo di Vista selezionato
- ⊕ Possibilità di connessione multipla delle bobine tale da assicurare la possibilità di imaging multi distretto senza necessità di sostituire la bobina e/o riposizionare il Paziente; in particolare lo studio del sistema nervoso in toto deve essere possibile senza necessità di spostamento del Paziente o sostituzione di Bobine
- ⊕ Presenza di tecniche di ottimizzazione del SAR

4.1 Descrivere le tecniche presenti nella soluzione proposta

- ⊕ Bobina corpo integrata nel sistema in quadratura
- ⊕ Bobina per lo studio della testa ad elevato numero di canali (almeno 8), compatibile con imaging parallelo,

4.2 Bobina per lo studio della testa preferibilmente integrabile con bobina del rachide

- ⊕ Bobina Testa/Collo per applicazioni Neurovascolari con elevato numero di canali indipendenti, compatibile con imaging parallelo,

4.3 Bobina Testa/Collo preferibilmente integrabile con bobina del rachide; specificare numero di canali indipendenti

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T IsnB – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

- ⊕ Bobina per studio del rachide, con elevato numero di canali indipendenti,
4.4 Bobina per studio del rachide preferibilmente integrata nel lettino paziente, senza necessità di riposizionamento del paziente; specificare numero di canali indipendenti
- ⊕ Bobina corpo in Phased Array, con ampia copertura (almeno pari al FOV massimo del sistema) con elevato numero di canali indipendenti
4.5 Specificare numero di canali indipendenti
- ⊕ Bobina Phased Array dedicata per imaging Total Body compatibile con tecniche di imaging parallelo
- ⊕ Bobina mammella phased array con elevato numero di canali
4.6 Specificare numero di canali
- ⊕ Bobine per grandi articolazioni (Spalla, Ginocchio) in Phased Array.
- ⊕ Bobine per le piccole articolazioni
4.7 descrivere

4.8 Specificare eventuali soluzioni adottate per risolvere specifici problemi, quali le acquisizioni in pazienti con marcata cifosi, etc

4.9 Per ogni bobina deve essere fornita la relativa descrizione tecnica (modello, n. canali/elementi, lunghezza e larghezza della sola bobina, copertura, possibilità di abbinamento ad altre bobine, moduli, compatibilità con le sequenze/tecniche di acquisizione, possibilità di selezione automatica degli elementi/canali di bobina in funzione del Campo di Vista selezionato, rapporto S/N, etc.)

5. Acquisizione dati

- ⊕ Possibilità di angolazione e doppia angolazione sia in 2D che 3D.
- ⊕ Numero massimo degli strati consecutivi in 2D e 3D non inferiore a 256.
- ⊕ Spessore minimo dello strato non superiore a 0,1 cm.
- ⊕ Campo di vista il più ampio possibile, e comunque non inferiore a 45 cm in direzione cranio caudale con anche possibilità di eseguire tecniche di soppressione del grasso
- ⊕ Acquisizione in matrice 1024x1024 non interpolata,
5.1 Matrice acquisizione preferibilmente anche 2048x2048
- ⊕ Metodi di acquisizione tradizionali (Spin Echo, Inversion Recovery e Gradient Echo) in 2D multislice e volumetrica (3D)
- ⊕ Tecnica Turbo Flash
- ⊕ Tecnica Turbo Spin Echo
- ⊕ Tecnica Eco Planar Imaging ad alta risoluzione spaziale.
- ⊕ Tecnica per la soppressione del grasso: FATSAT, SPIR o equivalenti
5.2 Descrivere le tecniche per la soppressione del grasso presenti nella soluzione proposta

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T IsnB – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

- ⊕ Steady State in 2D e 3D anche dedicate allo studio dell'orecchio interno e della colonna, con e senza FatSat (Tecniche per effetto mielografico)
- ⊕ Double Inversion Recovery 3D
- ⊕ Tecnica Dixon
- ⊕ Magnetization Transfer Contrast
- ⊕ Tecniche volumetriche isotropiche nelle pesature T1, T2, Flair, DIR, etc.

5.2 Descrivere le tecniche proposte

- ⊕ Imaging dinamico
- ⊕ Sequenza Fluid Attenuated Inversion Recovery (FLAIR)
- ⊕ Tecniche di acquisizione parallela con fattore di accelerazione reale elevato,
5.3 preferibilmente di tipo autocalibrante
5.4 indicare il valore di accelerazione
- ⊕ Tecniche dedicate alla correzione degli artefatti da movimento (2D e 3D), disponibili almeno nei distretti Encefalo, collo, colonna e addome;
5.5 specificare se le tecniche possono essere utilizzate anche in diffusione
- ⊕ Possibilità di rappresentare ossa e tessuti molli in presenza di impianti, in ambito muscoloscheletrico

6. Neuro RM

- ⊕ Pacchetto con tecniche per acquisizione, visualizzazione elaborazione per eseguire studi di
 - Perfusion PWI/Permeabilità DCE con gadolinio.
 - Diffusione Isotropica (Trace) e calcolo automatico delle mappe ADC;
 - Diffusione Anisotropica (Diffusion Tensor Imaging - Tractography) con calcolo del tensore di Diffusione apparente (D) e fractional anisotropy (FA) e ricostruzione della trattografia
 - Arterial Spin Labeling
 - Valutazione e quantificazione del flusso liquorale

6.1 Specificare le caratteristiche

- ⊕ Pacchetti OPZIONALI: : il sistema proposto deve poter essere implementato con i seguenti pacchetti, che l'azienda si riserva di acquistare anche in un momento successivo
 - Diffusione a ridotti FOV e ad elevata risoluzione, in particolare per esami della colonna/midollo

6.2 Specificare le caratteristiche

- Imaging di diffusione pesata a multipli b-value;

6.3 Descrivere la tecnica utilizzata specificando il numero massimo di b-value selezionabili

- ⊕ RM funzionale
 - Pacchetto con tecniche per acquisizione, visualizzazione, elaborazione per studi di attivazione, anche real-time, con sequenze EPI (single-shot e multi-shot) con contrasto Bold;

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T IsnB – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

6.4 specificare l'eventuale disponibilità in offerta di un sistema "navigator" per EPI multi-shot e descriverne le caratteristiche

- ⊕ Pacchetto con tecniche per acquisizione, visualizzazione, elaborazione per studi di suscettibilità magnetica dell'encefalo (tipo SWI, anche di tipo volumetrico)
 - ⊕ Pacchetto con tecniche per acquisizione, visualizzazione, elaborazione per Spettroscopia dell'Idrogeno completo
 - tecniche single voxel, multi voxel (acquisizioni 2D e 3D), sequenze STEAM e PRESS;
- 6-2 specificare tecniche di riduzione dei tempi di acquisizione**
- 6-3 specificare tecniche di soppressione del segnale dei lipidi (out-of-volume) dello scalpo**
- postelaborazione effettuabile sia sulla workstation di acquisizione sia su workstation di elaborazione

7 Angiografia RM

- ⊕ Metodo di acquisizione Tempo di volo in 2D e 3D
- ⊕ Metodo di acquisizione Contrasto di fase in 2D e 3D
- ⊕ Sequenze multislab in Tempo di volo
- ⊕ Tecnica TONE o equivalente
- ⊕ Acquisizioni angiografiche sia in tempo di volo che in contrasto di fase con sincronizzazione cardiaca
- ⊕ Acquisizioni angiografiche, anche in apnea, con mezzo di contrasto
- ⊕ 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
- ⊕ Tecniche per acquisizione "time resolved" angio RM con mezzo di contrasto del circolo cerebrale e spinale- ad alta risoluzione temporale e spaziale, anche con tecniche di imaging parallelo (tipo TRICKS).

8 RM Body e Mammo

- ⊕ Sequenze per
 - Colangiografia in apnea respiratoria
 - Studio dinamico del fegato
 - Fegato con possibilità di acquisire immagini in soppressione del grasso, dell'acqua e in-phase e out-of-phase nella medesima sequenza

8.1 Descrivere e specificare le bobine utilizzate

- ⊕ Acquisizione total body con almeno un FOV da 200cm

8.2 specificare le bobine utilizzate

- ⊕ Sequenze morfologiche ad alta risoluzione per lo studio mammella
- ⊕ Sequenze dinamiche per lo studio della mammella

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnb – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

9 Workstation di Acquisizione, caratteristiche del computer e archivio

- ⊕ La Workstation dovrà essere dotata di un Monitor del tipo LCD non inferiore a 19", a colori ed elevata risoluzione (1280 x 1024), elevato contrasto e comprensivo di sistema di stabilizzazione dell'immagine, gestibile tramite tastiera e mouse;
- ⊕ Sistema multiprocessore, basato su un'unità centrale almeno di tipo Dual Processor

9.1 Interfaccia utente intuitiva ad elevata automazione per agevolare tutti i tipi di utilizzatori – dettagliare

- ⊕ Esercizio contemporaneo multitasking delle principali funzioni: acquisizione, ricostruzione, visualizzazione, elaborazione ed archivio
 - ⊕ Protocolli di elaborazione associati al tipo di esame personalizzabili e memorizzabili
- ### **9.2 possibilità di utilizzo immediato dei protocolli definiti – dettagliare**
- ⊕ Dimensione della memoria Host Computer di almeno 6GB
 - ⊕ Dimensione del disco rigido Host Computer non inferiore a 140GB
 - ⊕ Conformità allo standard Dicom 3 almeno per le classi Print, Store, Worklist
 - ⊕ Orario delle modalità (RM e workstation) sincronizzabile con server NTP ubicato all'interno dell'Azienda

9.3 Velocità di ricostruzione per matrice 512x512 la più elevata possibile con simultanea scansione e ricostruzione; specificare

- ⊕ Ricostruttore: RAM almeno 20 GB e dimensione del disco rigido non inferiore a 140GB
- ⊕ Archiviazione immagini su supporto ottico (CD/DVD)

10 Workstation di elaborazione

- ⊕ Memoria RAM almeno 6GB
- ⊕ Capacità disco di almeno 500 GB
- ⊕ Doppio Monitor LCD almeno 19"
- ⊕ Connessione in rete in formato Dicom 3.

La Workstation dovrà permettere

- ⊕ visualizzazione ed elaborazione dei dati acquisiti e dovrà essere integrata dal punto di vista operativo con la console principale ed essere dotata di proprio processore indipendente;
- ⊕ visualizzazione delle immagini ad elevato contrasto e comprensivo di sistema di stabilizzazione dell'immagine, gestibile tramite tastiera e mouse;
- ⊕ Elaborazione dedicata delle immagini acquisite nei vari ambiti di studio (Angio RM, 3D avanzato, Analisi volumetrica, Arterial Spin Labeling, Diffusione, Diffusione multi-b, Perfusion PWI, Permeabilità DCE, trattografia, spettroscopia single-voxel e multi-voxel, spettroscopia del Fosforo, valutazione quantitativa del Ferro, studi di attivazione, possibilità di fusione degli studi di attivazione con le immagini trattografiche, etc), utilizzando eventualmente software medicali di terze parti; esportazione, in formato Dicom 3 delle immagini elaborate

10.1 Descrivere le caratteristiche dei singoli Software

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnb – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

⊕ Acquisizione ed elaborazione immagini in formato Dicom provenienti da altre modalità di acquisizione diagnostica

Sarebbe preferibile che le due Workstation di elaborazione (1,5T e 3T) fossero configurate in maniera identica, per consentire la continuità clinico assistenziale anche in caso di malfunzionamento di una delle due Workstation

⊕ Impegno a consentire un agevole accesso alle sequenze, immagini e dati grezzi, per eventuali elaborazioni con software prodotti da terze parti

Accessori a completamento

- metal detector portatile (metal detector fisso a colonne contrapposte OPZIONALE)
- estintore amagnetico
- sonda per la misurazione della temperatura e dell'umidità in sala magnete completa di display in sala comandi
- schermatura della radiofrequenza; dovrà essere predisposto idoneo pannello di penetrazione e disaccoppiamento per l'ingresso nella sala magnete di cavi e connettori derivanti dalla strumentazione per anestesia e rianimazione, e per le apparecchiature di fMRI (inclusi studi EEG/fMRI)
- sistema in grado di rilevare la concentrazione di ossigeno con prefissati valori di soglia di allarme secondo la normativa vigente, dotato di monitoraggio interno con segnalazione remota
- pulsante di quench sia in sala esame sia in locale comandi
- Sensori: periferico per la rilevazione del tracciato ECG con tecnologia vettoriale, sia per il controllo del paziente che per le acquisizioni mediante triggering; gating respiratorio cardiaco e diaframmatico
- Impianto interfonico idoneo per la comunicazione con il paziente e cuffie per la riduzione del rumore e la trasmissione musicale.
- sistema televisivo posteriore per visione del paziente con monitor nel locale comandi
- kit per attenuazione rumore acustico
- sistemi di riduzione della sensazione di claustrofobia del paziente: descrivere i sistemi offerti (possibilità di diffusione musicale tramite cuffie, pulsante di chiamata, etc....)
- Arredi interni almeno per il corretto stoccaggio delle bobine e dei fantocci
- Cartellonistica (in lingua italiana)
- Carrozzina amagnetica
- Barella amagnetica
- Carrello emergenza amagnetico

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T IsnB – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

Apparecchiature di supporto

- Iniettore per MdC amagnetico tipo MEDRAD SOLARIS EP
- Ventilatore per anestesia amagnetico tipo DRAEGER FABIUS MRI con opzione adulto, pediatrico e neonatale, completo di monitor amagnetico tipo INVIVO PRECESS 3160 (ECG, SPO2, NiBP e ETCO2)
- Pompa infusione a siringa amagnetica
- Oggetti Test per la misura dei principali parametri di qualità

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnub – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

RM 3,0 TESLA UTILIZZO: NEURORADIOLOGIA

REQUISITI TECNICI PRESTAZIONALI

Le ditte dovranno offrire una apparecchiatura dotata della migliore tecnologia loro disponibile, per utilizzo sia in ambito diagnostico che di ricerca.

Requisiti minimi richiesti

Con il carattere ***corsivo grassetto*** sono indicate le caratteristiche oggetto di valutazione e/o preferenziali

11. Magnete

- ⊕ Magnete superconduttivo con campo magnetico da 3 Tesla ad alta omogeneità e idoneo a tutte le tecniche avanzate di RM
- ⊕ omogeneità tipica del campo magnetico $\leq 1,2$ ppm su di una sfera di 45 cm di diametro e $\leq 0,02$ ppm su di una sfera di 10 cm di diametro dal centro del magnete, misurato con metodo deviazione standard (VRMS);
- ⊕ Gantry del magnete con diametro all'isocentro non inferiore a 69 cm
- ⊕ FOV massimo ≥ 50 cm;

11.1 Specificare se applicabile ad ogni tipologia di sequenza

- ⊕ Compensazione automatica della omogeneità

11.2 Specificare i valori di stabilità

- ⊕ Il sistema dovrà essere dotato di sistema di espulsione per boil-off e per quench con valori idonei di sezione e di pressione dei dischi di rottura del condotto
- ⊕ Autoschermatura del magnete di tipo attivo; idoneo sistema di schermatura rispondente alla normativa vigente, tenendo in considerazione la funzione e le apparecchiature dei locali e corridoi adiacenti
- ⊕ Raffreddamento con solo elio

11.3 Ridotto consumo elio, criogeni ed energetico: indicare consumi/annui previsti

12. lettino

- ⊕ lettino rimovibile o sistema equivalente per ottimizzare il percorso diagnostico dei pazienti che necessitano di preparazione (induzione, anestesia, altro)
- ⊕ escursioni manuali e motorizzate in senso orizzontale e longitudinale, con comandi all'interno della sala RM ed all'interno della sala consolle di acquisizione;
- ⊕ posizionamento automatico dell'area di studio nel centro del campo di misura
- ⊕ sistema di sbloccaggio e movimento manuale in situazione di emergenza

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnb – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

⊕ Sistema di allineamento mediante centratore luminoso;

12.1 descrivere eventuali soluzioni specifiche per il centraggio del paziente

⊕ Pulsante di allarme per il paziente.

⊕ capacità di carico almeno 200 Kg

12.2 descrivere modalità di accesso del Paziente (lato testa e/o piedi)

Nota: nella proposta economica dovranno essere offerti 2 lettini o sistemi equivalenti: qualora fossero interscambiabili con quelli della RM 1,5T è sufficiente 1 lettino; la richiesta è motivata dall'esigenza di ridurre le movimentazioni dei Pazienti in Anestesia Generale, consentendo il risveglio dall'Anestesia sul lettino, mentre è in corso l'esame successivo (in Anestesia Generale o meno).

13. Gradienti

⊕ Gradienti ad intensità massima per singolo asse di almeno 44 mT/m, Slew Rate per singolo asse non inferiore a 200 T/m/ms; la massima intensità ed il massimo slew rate dovranno essere applicabili contemporaneamente al massimo FOV

⊕ Sistema di schermatura dei gradienti di tipo attivo

⊕ Duty Cycle 100%

⊕ Sistema dotato di soluzioni avanzate per la riduzione del rumore acustico

13.1 Descrivere la soluzione proposta

14. Catena di radiofrequenza e bobine

⊕ Catena di radio frequenza completamente digitale

⊕ Amplificatore RF con potenza adeguata e con elevata banda di ricezione per singolo canale.

⊕ Numero di canali indipendenti in ricezione non inferiore a 32 non multiplexati, nel massimo FOV consentito

⊕ Selezione automatica ed ottimizzata degli elementi/canali di bobina in funzione del Campo di Vista selezionato

⊕ Possibilità di connessione multipla delle bobine tale da assicurare la possibilità di imaging multi distretto senza necessità di sostituire la bobina e/o riposizionare il Paziente; in particolare lo studio del sistema nervoso in toto deve essere possibile senza necessità di spostamento del Paziente o sostituzione di Bobine

⊕ Presenza di tecniche di ottimizzazione del SAR

14.1 Descrivere le tecniche proposte

⊕ Bobina corpo integrata nel sistema in quadratura

⊕ Bobina per lo studio della Testa ad elevato numero di canali (almeno 8), compatibile con imaging parallelo,

14.2 Bobina per lo studio della testa preferibilmente integrabile con bobina spine

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnb – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

- ⊕ Bobina per lo studio della Testa ad elevato numero di canali (almeno 32), compatibile con imaging parallelo, per l'esecuzione di studi RM avanzati

14.3 Bobina per lo studio della testa preferibilmente integrabile con bobina spine

- ⊕ Bobina di superficie compatibile Spettroscopia del Fosforo (studio dei muscoli)
- ⊕ Bobina di superficie o specifica soluzione per lo studio dei muscoli degli arti e dei cingoli
- ⊕ Bobina di superficie adeguata allo studio mirato di regioni anatomiche di interesse (regioni carotidee, lobi temporali e orbite)

14.4 Descrivere e dettagliare

- ⊕ Bobina Testa/Collo per applicazioni Neurovascolari con elevato numero di canali indipendenti, compatibile con imaging parallelo

14.5 Bobina Testa/Collo preferibilmente integrabile con bobina della colonna; specificare numero di canali indipendenti

- ⊕ Bobina per studio della colonna, con elevato numero di canali indipendenti e integrata nel lettino, senza necessità di riposizionamento del paziente

14.6 specificare numero di canali indipendenti

La Bobina per lo studio della Testa ad elevato numero di canali (almeno 32) e quella di superficie adeguata allo studio mirato di regioni anatomiche di interesse (regioni carotidee, lobi temporali e orbite) sono OPZIONALI: il sistema proposto deve avere disponibilità di tale bobina che l'azienda si riserva di acquistare anche in un momento successivo

14.7 Specificare eventuali soluzioni adottate per risolvere specifici problemi, quali le acquisizioni in pazienti con marcata cifosi, etc

14.8 Per ogni bobina deve essere fornita la relativa descrizione tecnica (modello, n. canali/elementi, lunghezza e larghezza della sola bobina, copertura, possibilità di abbinamento ad altre bobine, moduli, compatibilità con le sequenze/tecniche di acquisizione, possibilità di selezione automatica degli elementi/canali di bobina in funzione del Campo di Vista selezionato, rapporto S/N, etc.)

15 Acquisizione dati

- ⊕ Possibilità di angolazione e doppia angolazione sia in 2D che 3D.
- ⊕ Numero massimo degli strati consecutivi in 2D e 3D non inferiore a 256.
- ⊕ Spessore minimo dello strato non superiore a 0,1 cm.
- ⊕ Campo di vista il più ampio possibile, e comunque non inferiore a 45 cm in direzione cranio caudale con anche possibilità di eseguire tecniche di soppressione del grasso
- ⊕ Acquisizione in matrice 1024x1024 non interpolata

15.1 preferibilmente anche 2048x2048

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnub – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

- ⊕ Metodi di acquisizione tradizionali (Spin Echo, Inversion Recovery e Gradient Echo) in 2D multislice e volumetrica (3D)
- ⊕ Tecnica Turbo Flash
- ⊕ Tecnica Turbo Spin Echo
- ⊕ Tecnica Eco Planar Imaging ad alta risoluzione spaziale.
- ⊕ Tecnica per la soppressione del grasso: FATSAT, SPIR o equivalenti
15.2 Descrivere le tecniche per la soppressione del grasso offerte
- ⊕ Steady State in 2D e 3D anche dedicate allo studio dell'orecchio interno e della colonna, con e senza FatSat (Tecniche per effetto mielografico)
- ⊕ Double Inversion Recovery 3D
- ⊕ Tecnica Dixon
- ⊕ Magnetization Transfer Contrast
- ⊕ Tecniche volumetriche isotropiche nelle pesature T1, T2, Flair, DIR, etc.
15.3 Descrivere le tecniche proposte
- ⊕ Imaging dinamico
- ⊕ Sequenza Fluid Attenuated Inversion Recovery (FLAIR)
- ⊕ Tecniche di acquisizione parallela con fattore di accelerazione reale elevato,
15.4 preferibilmente di tipo autocalibrante
15.5 indicare il valore di accelerazione
- ⊕ Tecniche dedicate alla correzione degli artefatti da movimento (2D e 3D), disponibili almeno nei distretti Encefalo, collo, colonna e addome;
15.6 specificare se le tecniche possono essere utilizzate anche in diffusione
- ⊕ Possibilità di rappresentare ossa e tessuti molli in presenza di impianti, in ambito muscoloscheletrico

16 Neuro RM

- ⊕ Pacchetto con tecniche per acquisizione, visualizzazione, elaborazione per eseguire studi di
 - Perfusion PWI/Permeabilità DCE con gadolinio.
 - Diffusione Isotropica (Trace) e calcolo automatico delle mappe ADC;
 - Diffusione a ridotti FOV e ad elevata risoluzione, in particolare per esami della colonna/midollo**16.1 Specificarne le caratteristiche**
 - Imaging di diffusione pesata a multipli b-value; descrivere la tecnica utilizzata specificando il numero massimo di b-value selezionabili**16.2 Descrivere la tecnica utilizzata specificando il numero massimo di b-value selezionabili**
 - Diffusione Anisotropia (Diffusion Tensor Imaging - Tractography) con calcolo del tensore di Diffusione apparente (D) e fractional anisotropy (FA) e ricostruzione della trattografia

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnb – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

- Arterial Spin Labeling
- Valutazione e quantificazione del flusso liquorale
- ⊕ RM funzionale
 - Pacchetto con tecniche per acquisizione, visualizzazione, elaborazione per studi di attivazione, anche real-time, con sequenze EPI (single-shot e multi-shot) con contrasto Bold;
 - 16.3 specificare l'eventuale presenza di un sistema "navigator" per EPI multi-shot**
- ⊕ Pacchetto con tecniche per acquisizione, visualizzazione, elaborazione per studi di suscettibilità magnetica dell'encefalo (tipo SWI, anche di tipo volumetrico)
- ⊕ Pacchetto con tecniche per acquisizione, visualizzazione, elaborazione per Spettroscopia dell'Idrogeno completo
 - tecniche single voxel, multi voxel (acquisizioni 2D e 3D), sequenze STEAM e PRESS;
 - 16.4 specificare tecniche di riduzione dei tempi di acquisizione**
 - 16.5 specificare tecniche di soppressione del segnale dei lipidi (out-of-volume) dello scalpo**
 - postelaborazione effettuabile sia sulla workstation di acquisizione sia su workstation di elaborazione
- ⊕ Pacchetto con tecniche per acquisizione, visualizzazione, elaborazione per Spettroscopia del fosforo
 - 16.6 specificare caratteristiche**

17 Angiografia RM

- ⊕ Metodo di acquisizione Tempo di volo in 2D e 3D
- ⊕ Metodo di acquisizione Contrasto di fase in 2D e 3D
- ⊕ Sequenze multislab in Tempo di volo
- ⊕ Tecnica TONE o equivalente
- ⊕ Acquisizioni angiografiche sia in tempo di volo che in contrasto di fase con sincronizzazione cardiaca
- ⊕ Acquisizioni angiografiche, anche in apnea, con mezzo di contrasto
- ⊕ 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
- ⊕ Tecniche per acquisizione "time resolved" angio RM con mezzo di contrasto del circolo cerebrale e spinale- ad alta risoluzione temporale e spaziale, anche con tecniche di imaging parallelo (tipo TRICKS).

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnb – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

18 Workstation di Acquisizione, caratteristiche del computer e archivio

- ⊕ La Workstation dovrà essere dotata di un Monitor del tipo LCD non inferiore a 19", a colori ed elevata risoluzione (1280 x 1024), elevato contrasto e comprensivo di sistema di stabilizzazione dell'immagine, gestibile tramite tastiera e mouse;
- ⊕ Sistema multiprocessore, basato su un'unità centrale almeno di tipo Dual Processor

18.1 Interfaccia utente intuitiva ad elevata automazione per agevolare tutti i tipi di utilizzatori – dettagliare

- ⊕ Esercizio contemporaneo multitasking delle principali funzioni: acquisizione, ricostruzione, visualizzazione, elaborazione ed archivio
- ⊕ Protocolli di elaborazione associati al tipo di esame personalizzabili e memorizzabili

18.2 possibilità di utilizzo immediato dei protocolli definiti – dettagliare

- ⊕ Dimensione della memoria Host Computer di almeno 6GB
- ⊕ Dimensione del disco rigido Host Computer non inferiore a 140GB
- ⊕ Conformità allo standard Dicom 3 almeno per le classi Print, Store, Worklist
- ⊕ Orario delle modalità (RM e workstation) sincronizzabile con server NTP ubicato all'interno dell'Azienda

18.3 Velocità di ricostruzione per matrice 512x512 la più elevata possibile con simultanea scansione e ricostruzione; specificare

- ⊕ Ricostruttore: RAM almeno 20 GB e dimensione del disco rigido non inferiore a 140GB
- ⊕ Archiviazione immagini su supporto ottico (CD/DVD)

19 Workstation di elaborazione

- ⊕ Memoria RAM almeno 6GB
- ⊕ Capacità disco di almeno 500 GB
- ⊕ Doppio Monitor LCD almeno 19"
- ⊕ Connessione in rete in formato Dicom 3.

La Workstation dovrà permettere

- ⊕ visualizzazione ed elaborazione dei dati acquisiti e dovrà essere integrata dal punto di vista operativo con la console principale ed essere dotata di proprio processore indipendente;
- ⊕ visualizzazione delle immagini ad elevato contrasto e comprensivo di sistema di stabilizzazione dell'immagine, gestibile tramite tastiera e mouse;
- ⊕ Elaborazione dedicata delle immagini acquisite nei vari ambiti di studio (Angio RM, 3D avanzato, Analisi volumetrica, Arterial Spin Labeling, Diffusione, Diffusione multi-b, Perfusione PWI, Permeabilità DCE, trattografia, spettroscopia single-voxel e multi-voxel, spettroscopia del Fosforo, valutazione quantitativa del Ferro, studi di attivazione, possibilità di fusione degli studi di attivazione con le immagini trattografiche, etc), utilizzando

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnb – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

eventualmente software medicali di terze parti; esportazione, in formato Dicom 3 delle immagini elaborate

10.1 Descrivere le caratteristiche dei singoli Software

- ⊕ Acquisizione ed elaborazione immagini in formato Dicom provenienti da altre modalità di acquisizione diagnostica

Sarebbe preferibile che le due Workstation di elaborazione (1,5T e 3T) fossero configurate in maniera identica, per consentire la continuità clinico assistenziale anche in caso di malfunzionamento di una delle due Workstation

- ⊕ Impegno a consentire un agevole accesso alle sequenze, immagini e dati grezzi, per eventuali elaborazioni con software prodotti da terze parti

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T IsnB – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

Accessori a completamento

- metal detector portatile (metal detector fisso a colonne contrapposte OPZIONALE)
- estintore amagnetico
- sonda per la misurazione della temperatura e dell'umidità in sala magnete completa di display in sala comandi
- schermatura della radiofrequenza; dovrà essere predisposto idoneo pannello di penetrazione e disaccoppiamento per l'ingresso nella sala magnete di cavi e connettori derivanti dalla strumentazione per anestesia e rianimazione, e per le apparecchiature di fMRI (inclusi studi EEG/fMRI)
- sistema in grado di rilevare la concentrazione di ossigeno con prefissati valori di soglia di allarme secondo la normativa vigente, dotato di monitoraggio interno con segnalazione remota
- pulsante di quench sia in sala esame sia in locale comandi
- Sensori: periferico per la rilevazione del tracciato ECG con tecnologia vettoriale, sia per il controllo del paziente che per le acquisizioni mediante triggering; gating respiratorio cardiaco e diaframmatico
- Impianto interfonico idoneo per la comunicazione con il paziente e cuffie per la riduzione del rumore e la trasmissione musicale.
- sistema televisivo posteriore per visione del paziente con monitor nel locale comandi
- Arredi interni almeno per il corretto stoccaggio delle bobine e dei fantocci
- Cartellonistica (in lingua italiana)
- kit per attenuazione rumore acustico
- sistemi di riduzione della sensazione di claustrofobia del paziente: descrivere i sistemi offerti (possibilità di diffusione musicale tramite cuffie, pulsante di chiamata, etc....)

Apparecchiature di supporto

- Iniettore per MdC amagnetico tipo MEDRAD SOLARIS EP
- Ventilatore per anestesia amagnetico tipo DRAEGER FABIUS MRI con opzione adulto, pediatrico e neonatale, completo di monitor amagnetico tipo INVIVO PRECESS 3160 (ECG, SPO2, NiBP e ETCO2)
- Pompa infusione a siringa amagnetica
- Almeno 1 PC di configurazione elevata per l'installazione di software prodotti da terze parti per l'elaborazione degli studi acquisiti (es LC-model, Olea), con Licenza d'uso MATLAB (prevista l'utilizzazione del Software SPM, per l'elaborazione degli studi fMRI)
- Oggetti test per la misura dei principali parametri di qualità
- Licenza d'uso LC-model – quotazione da inserire tra opzioni obbligatorie
- Apparecchi attivazione - quotazione da inserire tra le opzioni obbligatorie
 - ⊕ Software per programmare la stimolazione fMRI, secondo paradigmi opportuni (tipo e-Studio^{PRO3} – e – Prime –Elgris Technologies)

Risonanza magnetica 1,5 T e Risonanza Magnetica 3T Isnb – IRCCS Bologna	Requisiti minimi Requisiti valutati e/o preferenziali	
	Rev.0.4	Allegato A

- ⊕ Hardware per erogare la stimolazione (2 PC dedicati con trigger di sincronizzazione alla RM 3T ed alla RM 1,5T, sistema di occhialini per la stimolazione mono/bioculare, cuffie auricolari sottili per la stimolazione mono/biauricolare, pulsantiera a 10 tasti per il controllo delle risposte (tipo prodotti Resonance Technology)

FORMAZIONE/ADESTRAMENTO

Requisiti minimi richiesti

Con il carattere ***corsivo grassetto*** sono indicate le caratteristiche che potranno essere oggetto di valutazione e le caratteristiche preferenziali

- La durata del programma di addestramento del personale sanitario non potrà essere inferiore a 3 settimane lavorative (organizzabile anche in settimane non consecutive, se richiesto dai referenti Aziendali).
- Il programma presentato dovrà essere distinto tra personale medico e tecnico e dovrà riportare la sintesi degli argomenti trattati e l'impegno orario previsto
- Il programma definitivo dovrà essere redatto con i referenti indicati dall'azienda prima della conclusione dell'installazione
- Dovrà essere presente un'evidenza, firmata dallo specialista di prodotto della ditta aggiudicataria, che attesta la verifica di apprendimento del personale sanitario
- Durante il periodo di garanzia, disponibilità -senza oneri aggiuntivi- a reiterare le iniziative formative qualora i rilevassero carenze formative o si verificasse la necessità di formare all'uso personale aggiuntivo
- **Modalità proposte per:**
 - **la verifica dell'apprendimento (questionari, esito addestramento, etc.)**
 - **attestazione dei partecipanti (attestazioni singole, firma inizio e fine corso, etc)**
- **Curricula del personale incaricato della formazione sarà oggetto di valutazione**
- **Modalità per assicurare eventi formativi interni periodici (video, estratti del manuale, etc)**
- **Disponibilità a reiterare le iniziative formative gratuitamente anche al termine del periodo di garanzia**