



## CAPITOLATO TECNICO

### **TOMOGRAFO A RISONANZA MAGNETICA 7 TESLA**

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME**

##### **MAGNETE**

Magnete superconduttivo con intensità del campo magnetico da 7T

Schermatura attiva

Evaporazione dell'elio: 0 l/h anche durante le scansioni

##### **SISTEMA DI SHIM**

Sistema di shim die12° ordine

Shim attivo elettrico e passivo

Procedure di shim completamente integrate per un utilizzo routinario

Shim avanzato per il B0 e il B1

Shim su grandi campi di vista (es. addome)

Metodo di localizzazione di stima dello shim

##### **GRADIENTI**

Aampiezza la più elevata possibile nell'ordine di 80 mT/m

Slew Rate il più elevato misurabile sulla massima ampiezza su ciascun asse  
Raffreddamento dei gradienti ad acqua  
Duty cycle il più elevato possibile

### **SISTEMA RF**

Numero di canali indipendenti in ricezione non multiplexati ( $\geq 32$ )

### **BOBINE**

Bobina trasmittente CP per la sintonizzazione  
Bobina testa trasmittente a ad elevato numero di canali in ricezione per uso umano  
Bobina ginocchio trasmittente ad elevato numero di canali in ricezione per uso umano  
Bobine ad anello trasmittenti/ riceventi  
Bobina spalla  
Bobina corpo/cuore  
Possibilità di collegare anche bobine di terze parti per altri distretti

### **TAVOLO PORTAPAZIENTE**

Velocità del lettino adeguata al campo magnetico per massimizzare il comfort del paziente  
Lettino con capacità massima di almeno 180 kg.

### **SINCRONIZZAZIONE CON I SEGNALI FISIOLOGICI**

Dispositivo per la sincronizzazione con ECG  
Dispositivo per la sincronizzazione con polso periferico  
Dispositivo per la sincronizzazione con respiro

### **SEQUENZE E APPLICAZIONI**

#### **Applicazioni standard:**

SMS per l'imaging funzionale e la diffusione  
Correzione del movimento 3D  
Ambiente avanzato per la valutazione avanzata Neuro (trattografia, fusione nelle immagini anatomiche delle mappe di attivazione dell'imaging funzionale)  
Perfusione con il metodo ASL 2D

Tecniche di acquisizione parallela basate sul k-spazio tipo GRAPPA

Visualizzazione 3D in real time dell'attivazione nell'imaging funzionale

Sistema di allineamento automatico degli strati per garantire la ripetibilità delle acquisizioni (autoalign)

SWI

**Applicazioni dedicate all'utilizzo clinico a 7T:**

Protocolli e sequenze Neuro dedicati

Protocolli e sequenze muscoloscheletrici dedicati

3D FLAIR specifiche per il 7T isotropiche

Applicazioni a basso SAR quali Hyperecho e flip angle modificabili

**Pacchetto dedicato alle Neuroscienze:**

Sequenze di diffusione multi-shot con TE brevi

Diffusione in alta risoluzione ( $\leq 1\text{mm}^3$ )

Imaging a contrasto piatto in T1 quali MP2RAGE per acquisizioni volumetriche insensibili al campo B1

Sequenze EPI sinusoidali per acquisizioni BOLD e di diffusione a basso rumore acustico e basse vibrazioni

Spettroscopia dell'idrogeno e del fosforo

**Pacchetto dedicato Body:**

Addome

Pelvi maschile e femminile

Torace

Cuore

Collo

Sequenze angiografiche toraco/addominali

Sequenze articolari (tutte le articolazioni)

**SISTEMA ELABORAZIONE DATI**

Caratteristiche del sistema e delle performances, in grado di garantire in parallelo l'acquisizione e la ricostruzione, con elevata velocità di ricostruzione

Software valutazione funzione cardiaca (completo)

Software valutazione diffusione e perfusione

Software valutazione addome-articolare

## **DISPOSITIVI PER SCANSIONI SU RATTI**

Cradle specifica per effettuare scansioni fMRI sui ratti in anestesia

## **CERTIFICAZIONE CE**

L'apparecchiatura Risonanza Magnetica offerta dovrà essere in possesso della marcatura CE ai sensi della Dir. 93/42/CEE

### **La Fornitura e posa in opera “chiavi in mano” dovrà altresì essere inclusa della seguente strumentazione:**

- \* Misuratore di campo magnetico portatile (Gaussmetro che possa misurare un campo di 7 T o superiore)
- \* Rivelatore a parete di masse ferromagnetiche (o portale) - (ne esistono alcuni che possono essere montati anche sulla cornice della porta della Sala magnete o a parete, da montare subito prima dell'ingresso della SM)
- \* Scanner portatile di masse esclusivamente ferromagnetiche
- \* lettino amagnetico
- \* sedia a rotelle amagnetica
- \* balometro per le misure i portata di aria all'interno della sala magnete
- \* Set di dosimetri magnetici da fornire agli operatori (sicuramente verranno superati i limiti previsti dalla normativa)
- \* strumentazione per la verifica periodica della gabbia di Faraday
- Misuratore campo magnetico per valutazione dei gradienti di campo ai sensi del d.lgs, 159/2016
- Iniettore amagnetico per mezzo di contrasto a doppia siringa
- Sistema di monitoraggio parametri vitali amagnetico per sala RMN

**Resta inteso e si ribadisce, anche ad integrazione di quanto disposto dal Disciplinare di Gara e dagli Elaborati del Progetto di Fattibilità Tecnica ed economica, che la Fornitura e posa in opera “chiavi in mano” si intende inclusa di quanto di seguito indicato:**

- \* Impianti elettrici speciali (in particolare cabina alimentazione e collegamento con PACS/RIS)
- \* Impianti specifici ospedalieri
- \* Impianto di climatizzazione dell'intero Sito
- \* Impianto di estrazione di emergenza della Sala magnete
- \* Tubo di quench all'esterno della gabbia di faraday, fino al terminale di uscita
- \* Raffreddamento della RM (vista la tipologia di macchina, inserirei due impianti indipendenti, di cui uno principale ed uno di emergenza)
- \* Impianto gas medicali
- \* Gabbia di faraday

\* Schermatura magnetica (da non confondere con la schermatura attiva che sarebbe il controcampo)

\* LETTINO SGANCIABILE (per la sicurezza dei lavoratori, in questa maniera sarebbero ben lontani dal campo estremamente elevato)

\* SET DI FANTOCCI PER I CONTROLLI DI QUALITA'

## Caratteristiche tecniche migliorative per attribuzione punteggio

	<b>CARATTERISTICHE PREFERENZIALI</b>		<b>Punteggio Disponibile</b>	<b>Di cui:</b>
<b>A.</b>	<b>TOMOGRAFO DA 7 T</b>			
<b>B.</b>	<b>MAGNETE</b>		<b>6</b>	
B.1	Diametro minimo del gantry > 55 cm.	cm.		1
B.2	Lunghezza complessiva del magnete coperchi inclusi <=300	cm.		2
B.3	Peso del magnete in assetto operativo incluso elio <25.000 kg.	kg.		3
<b>C.</b>	<b>SISTEMA DI SHIM</b>		<b>4</b>	
C.1	<b>Opzione:</b> Shim di 3° ordine	si/no		2
C.2	Tecniche configurabili dall'utente per la mappatura dei campi B0 e B1	Descrivere		2
<b>D.</b>	<b>GRADIENTI</b>		<b>4</b>	
D.1	Aampiezza >= 80 mT/m per ciascun asse valore simultaneo al massimo slew rate	mT/m		1,5
D.2	Slew Rate >= 200 T/m/s misurabile sulla massima ampiezza su ciascun asse	T/m/s		1,5

D.3	Bobina di gradienti di tipo Whole Body	si/no		1
<b>E.</b>	<b>SISTEMA RF</b>		<b>7</b>	
E.1	Canali in trasmissione, <u>disponibilità opzionale</u> di 8 canali TX per la trasmissione parallela	si/no		1,5
E.2	Gli 8 canali TX <u>di cui</u> al punto E.1 sono <u>inclusi</u> nella configurazione base	si/no		1,5
E.3	Numero di canali indipendenti in ricezione non multiplexati (>32)	n°		4
<b>F.</b>	<b>BOBINE</b>		<b>5</b>	
F.1	Disponibilità <u>opzionale</u> di bobina testa per trasmissione parallela a 8 canali con elevato numero di canali in ricezione	si/no		3
F.2	La bobina testa TX8 di cui al punto F.1 è inclusa in base	si/no		2
<b>G.</b>	<b>TAVOLO PORTAPAZIENTE</b>		<b>2</b>	
G.1	Peso massimo del paziente supportato dal lettino anche durante movimenti verticali e longitudinali >180kg.	kg.		2
<b>H</b>	<b>SINCRONIZZAZIONE CON I SEGNALI FISIOLOGICI</b>		<b>2</b>	
H.1	Visualizzazione del segnale ECG, polso periferico, respiro sul gantry	si/no		2
<b>I.</b>	<b>SEQUENZE E APPLICAZIONI</b>		<b>10</b>	
I.1	Applicazioni dedicate all'utilizzo <u>clinico</u> a 7T (di cui alla marcatura CE):	si/no se si descrivere		5

I.2	Doppia funzionalità operativa del sistema con diverso e separato ambiente di lavoro tra clinico e ricerca (doppio boot)	si/no se si descrivere		5
<b>L.</b>	<b>SPETTROSCOPIA MULTI NUCLEO</b>		<b>8</b>	
L.1	Spettroscopia multi nucleo MNO	si/no se si descrivere		3
L.2	Elencare quali nuclei il sistema RF è in grado di eccitare	Elencare		1
L.3	<b>Opzione:</b> Bobina testa multi canale TX/RX a doppia sintonizzazione 1H/23Na per imaging del sodio	si/no		2
L.4	<b>Opzione:</b> Bobina ad anello TX/RX a doppia sintonizzazione 1H/31P	si/no		2
<b>M.</b>	<b>REFERENCES</b>		<b>7</b>	
M.1	Numero sistemi installati <u>da 7T nel mondo &gt;10</u>			7
N.	<b>Produzione di elaborati progettuali e schede tecniche informative sui materiali ed i sistemi costruttivi edilizi / impiantistici proposti che consentano di valutare valutazione di quanto descritto nei Punti N.1, N.2, N.3</b>			<b>15</b>
N.1	Caratteristiche di manutenibilità ed efficienza igienico-sanitaria		<b>5</b>	

<b>N.2</b>	Decoro, integrazione architettonica e integrazione con i percorsi interni del plesso ospedaliero		<b>5</b>	
<b>N.3</b>	Valenza ambientale e/o energetica		<b>5</b>	
		<b>TOTALE</b>		<b>70</b>

F.TO  
 IL DIRETTORE SCIENTIFICO  
 (Prof. Placido Bramanti)

### ATTRIBUZIONE DEI PUNTEGGI

Come espressamente indicato nell'apposita sezione del Disciplinare di Gara, per ciascuno degli elementi qualitativi cui è assegnato un punteggio discrezionale, il calcolo del punteggio, avverrà attribuendo al singolo sotto criterio un giudizio cui corrisponde un coefficiente compreso tra 0 e 1.

La Commissione giudicatrice, per l'attribuzione del coefficiente di cui sopra, terrà conto dei criteri motivazionali indicati nella precedente tabella.

A ciascun coefficiente compreso tra 0 e 1 corrisponde il relativo livello di valutazione come di seguito descritto.

Per quanto riguarda i coefficienti  $V(a)i$  di natura qualitativa (offerte tecniche), tali coefficienti saranno determinati effettuando la media dei coefficienti di valutazione (compresi tra zero e uno) attribuiti discrezionalmente da ciascun commissario. Successivamente si procederà a trasformare le medie in coefficienti definitivi (tra zero e uno) riportando ad uno la media più alta e proporzionando ad essa le altre secondo la seguente formula:

$$V(a)i = Mi/Mmax$$

dove:

$Mi$  = media attribuita al requisito (i)

$Mmax$  = media più alta

Con riferimento all'offerta qualitativa ogni elemento di valutazione sarà valutato secondo i seguenti criteri motivazionali:

- il coefficiente 0 corrisponde a insufficiente;
- il coefficiente da 0,01 a 0,20 corrisponde a sufficiente;
- il coefficiente da 0,21 a 0,40 corrisponde a discreto;

- il coefficiente da 0,41 a 0,60 corrisponde a buono;
- il coefficiente 0,61 a 0,80 corrisponde a distinto;
- il coefficiente 0,81 a 1 corrisponde a ottimo.

## 1.1 METODO DI ATTRIBUZIONE DEL COEFFICIENTE PER IL CALCOLO DEL PUNTEGGIO DELL'OFFERTA ECONOMICA

Quanto all'offerta economica, è attribuito all'elemento economico un coefficiente, variabile da zero ad uno, calcolato tramite la *[selezionare una delle formule di seguito indicate]*:

**Formula con interpolazione lineare**

$$C_i = Ra/R_{max}$$

dove:

***Ci*** = coefficiente attribuito al concorrente *i*-esimo;

***Ra*** = ribasso percentuale dell'offerta del concorrente *i*-esimo;

***Rmax*** = ribasso percentuale dell'offerta più conveniente.

## 1.2 METODO PER IL CALCOLO DEI PUNTEGGI

La commissione, terminata l'attribuzione dei coefficienti agli elementi qualitativi e quantitativi, procederà, in relazione a ciascuna offerta, all'attribuzione dei punteggi per ogni singolo criterio secondo il seguente metodo:

*metodo aggregativo-compensatore di cui alle linee Guida dell'ANAC n. 2/2016, par. VI, n.1]* Il punteggio è dato dalla seguente formula:

$$P_i = C_{ai} \times P_a + C_{bi} \times P_b + \dots + C_{ni} \times P_n$$

dove

***Pi*** = punteggio concorrente *i*;

***Cai*** = coefficiente criterio di valutazione *a*, del concorrente *i*;

***Cbi*** = coefficiente criterio di valutazione *b*, del concorrente *i*;

.....  
***Cni*** = coefficiente criterio di valutazione *n*, del concorrente *i*;

***Pa*** = peso criterio di valutazione *a*;

***Pb*** = peso criterio di valutazione *b*;

.....  
***Pn*** = peso criterio di valutazione *n*.

## RIPARAMETRAZIONE

Al fine di non alterare i pesi stabiliti tra i vari criteri, se nel singolo criterio nessun concorrente ottiene il punteggio massimo, tale punteggio viene riparametrato. La c.d. “riparametrazione” si applica ai criteri di natura qualitativa nonché a quei criteri di natura quantitativa, la cui formula non consenta la distribuzione del punteggio massimo. La stazione appaltante procederà ad assegnare al concorrente che ha ottenuto il punteggio più alto su un singolo criterio il massimo punteggio previsto per lo stesso e alle altre offerte un punteggio proporzionale decrescente.

*F.To*  
*Il Responsabile del Procedimento*