

# APERTO LUCENT MSK

## Relazione Tecnica



### INDICE

- Caratteristiche generali
- Magnete
- Lettino Paziente
- Il sistema elettronico
- Supershim™
- Catena di radiofrequenza
- Sistema dei gradienti
- Intensità dei gradienti e slew rate
- Canali di ricezione
- EEC Technology
- Campo di Vista
- Sistema di ricostruzione VERTEX™
- Sistema Operativo
- Bobine di ricezione
- SW APERTO Lucent™
- Metodi d'acquisizione
- Sequenze PRIME FSE e FIR
- Sequenze standard
- Tecniche di soppressione grasso
- Sequenze
- Connettività
- Site Planning

## Descrizione generale del sistema

**APERTO LUCENT MSK** è un tomografo a risonanza magnetica della famiglia MRP (*Magnetic Resonance Permanent*) a magnete permanente di produzione FUJIFILM Corporation, Japan.

**APERTO LUCENT MSK** è l'ultimo aggiornamento Hardware e Software della linea di tomografi a risonanza magnetica con magneti permanenti, ad architettura "OPEN", a campo magnetico verticale, da 0,3 Tesla, di progettazione e produzione FUJIFILM.

**APERTO LUCENT MSK** è un sistema di elevate prestazioni a costi di acquisto e di gestione decisamente contenuti

Le tecnologie utilizzate per realizzare **APERTO LUCENT MSK** sono all'avanguardia nel settore medicale;

Tutte le sue componenti e sottosistemi hanno seguito un collaudato percorso di concezione, progettazione e di realizzazione e sono il frutto dell'evoluzione di sistemi già noti di comprovata qualità.

La progettazione dei sistemi elettronici ha privilegiato oltre alla qualità, anche l'affidabilità in modo da ottenere dall'apparecchiatura la massima produttività con il minimo costo gestionale. Caratteristica tecnologica dei sistemi a magnete permanente è l'estrema versatilità, unita a un minimo costo d'installazione, e soprattutto di esercizio, grazie all'assenza del gas criogeno la cui gestione rappresenta da sempre un punto delicato; **APERTO LUCENT MSK** esprime al meglio questa caratteristica costruttiva. Grazie all'accurata progettazione **APERTO LUCENT MSK** permette di ottenere immagini RM di tutti i distretti anatomici, con qualità e potenzialità diagnostiche elevate, assicurando anche una produttività concorrenziale.

L'interfaccia LAN permette il collegamento tramite lo standard DICOM per una completa distribuzione degli esami prodotti all'interno/esterno della struttura.

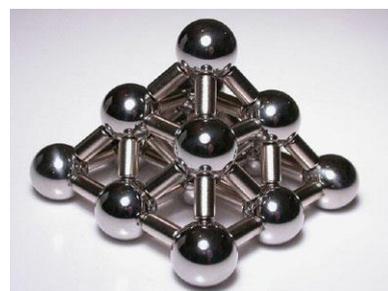


## Magnete

Il magnete di **APERTO LUCENT MSK**, da 0,4T a campo verticale, è stato realizzato sulla base della solida esperienza di FUJIFILM Corporation, acquisita in oltre 20 anni di sviluppo di questa tecnologia.

Esso è realizzato con materiali d'avanguardia tecnologica e con prestazioni ancora ineguagliate; la lega NeFeBo (Neodimio Ferro Boro).

Registrata con il nome commerciale di NEOMAX™, è realizzata con una complessa lavorazione metallurgica di questi elementi minerali, che combinati nella corretta lega, acquistano particolari proprietà magnetiche e ne fanno l'ideale componente per questo tipo di strumenti.



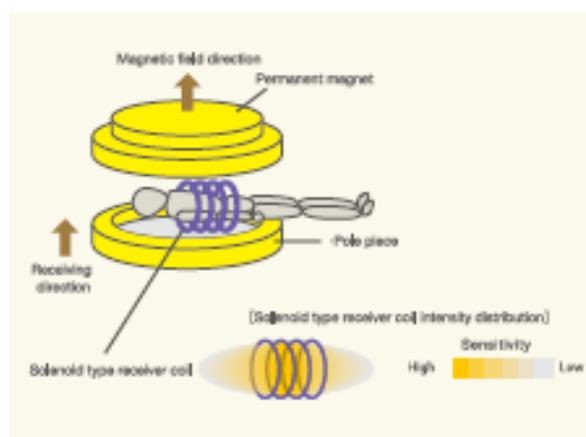
La lega così ottenuta viene accuratamente posizionata all'interno della struttura in acciaio speciale del magnete, in modo da ottenere un'ampia regione dello spazio dove l'intensità del campo magnetico generato sia la più omogenea e stabile possibile.

**APERTO LUCENT MSK** ha una estesa regione dello spazio in cui il campo magnetico è uniforme (350 mm.); il valore della omogeneità di campo che esprime la qualità di un magnete è assai ridotto  $\pm 1$ ppm; il che significa ottime prestazioni.

Inoltre, la direzione di campo magnetico è verticale, ortogonale rispetto alla lunghezza del corpo del paziente; questo rappresenta un notevole vantaggio tecnologico.

Le bobine di ricezione sono composte da antenne in grado di captare il segnale RM rilasciato dal paziente; risulta quindi intuitivo che più esse sono vicine alla parte anatomica da studiare, più risultano efficienti.

Una particolare e importante precisazione deve essere fatta quando si prendono in considerazione le bobine di un sistema **APERTO LUCENT MSK**, a campo verticale. Nel caso di un magnete ad architettura "OPEN" la direzione del campo magnetico è ortogonale alla lunghezza massima del corpo del paziente; in queste condizioni è possibile utilizzare bobine di ricezione dette "di volume" poiché possono avvolgere completamente il corpo del paziente.



Questa soluzione è stata particolarmente curata nel suo aspetto tecnologico nella

progettazione e nella realizzazione di **APERTO LUCENT MSK**, e consente di ottimizzare la captazione del segnale echo

Esistono due grandi famiglie di bobine: quelle di superficie, usate nei sistemi a campo longitudinale, e quelle di tipo solenoide, usate nei sistemi a campo magnetico verticale. In questo caso sono usate bobine solenoidali dedicate di volume, che avvolgono il paziente nella regione anatomica in studio.

Inoltre, grazie al suo design compatto ed alla sua architettura, con un ampio gap esistente tra i due poli, il sistema risulta essere estremamente versatile, anche nei casi in cui il paziente sia particolarmente robusto o claustrofobico.

E' presente un'innovativa tecnologia di soppressione e prevenzione delle ECC (Eddy Current) al fine di compensare sia il campo magnetico da disturbi generati da correnti parassite, sia da eventuali interferenze esterne.

La bobina RF di trasmissione, integrata nel magnete, è pilotata direttamente dall'amplificatore RF.

E' stato adottato anche uno schermo situato tra la bobina RF e le bobine di gradiente, per attutire il rumore generato dai gradienti. Sono presenti nel magnete sonde di temperatura al fine di garantire l'esatta temperatura di lavoro del sistema. E' dotato di un sistema integrato di shim passivo, auto schermatura, centratore laser e interfono.

La peculiarità principale della lega di *NeFeBo* è di mantenere a lungo inalterate le proprietà magnetiche.

Grazie a questa essenziale caratteristica, i magneti così realizzati hanno un'estesa longevità; si stima che il campo magnetico generato in questi magneti accusi una perdita inferiore all' 1% in un arco di tempo valutabile in molte decine di anni; un tempo molto più lungo della più rosea previsione di utilizzo del sistema.

### **Letto paziente**

Grazie all'architettura "OPEN" del magnete di **APERTO LUCENT MSK** è possibile utilizzare un lettino molto ampio e di facile gestione. La notevole superficie utile del lettino paziente permette un facile posizionamento del paziente stesso e della bobina di ricezione, una flessibilità nelle operazioni amplificata dalla possibilità di far traslare lateralmente il lettino stesso con già il paziente accomodato e pronto per l'esame. Il sistema di puntamento laser e di auto centratura permettono un più rapido e preciso posizionamento della parte anatomica in studio al centro del campo magnetico, consentendo così di sfruttare al meglio le potenzialità di **APERTO LUCENT MSK**

.Le connessioni dirette di bobine di ricezione, e segnali fisiologici sulla parte inferiore del lettino paziente, consentono in maniera rapida e sicura la massima agilità nel terminare le operazioni preliminari all'acquisizione delle sequenze. Il lettino paziente, completamente motorizzato, è *in grado di abbassarsi fino a pochi centimetri da terra* per consentire un facile accesso anche a pazienti con difficoltà motorie. E' disponibile, di serie un piano "flottante" con motorizzazione e centraggio sia automatico che manuale in direzione dentro / fuori dal gantry, con +/- 15 cm di correzione, al fine di ottenere il corretto posizionamento della regione anatomica da esaminare rispetto all'isocentro del magnete. La connessione diretta della bobina di ricezione sulla parte inferiore del lettino paziente, rapida e sicura, consente la massima agilità nel terminare le operazioni preliminari all'acquisizione delle sequenze. I movimenti e gli accessori standard di cui dispone garantiscono un perfetto posizionamento paziente per ogni tipo di esame. E' stato disegnato per garantire una facile e comoda superficie porta-paziente e un carico massimo di 225 Kg., permettendo così l'esecuzione dell'esame anche su pazienti obesi



## Il sistema elettronico

**APERTO LUCENT MSK** grazie alla tecnologia applicata sul magnete permanente di elevate prestazioni, ha bisogno di un ridotto numero di sistemi elettronici che alimentano e mantengono operativo il sistema. In particolare, non richiede alcun impianto criogenico, grazie alla tecnologia a magnete permanente presente su questo sistema che deve essere semplicemente termostata ad una temperatura di poco superiore a quella ambientale. Questo consente una notevole riduzione dell'elettronica ad esso correlata con conseguenti benefici nel rapporto costo/prestazioni (*running costs*); in breve esiste semplicemente un sottosistema che mantiene attivi, dei riscaldatori resistivi all'interno del magnete stesso, tramite degli alimentatori. La parte di trasmissione, di amplificazione, e ricezione è contenuta in un unico armadio di elettronica. La posizione interna alla gabbia del TRM permette di accedere a tutto il sistema in modo agevole. La consolle e l'armadio, posti all'esterno della gabbia, anche nello spazio minimo di 20<sup>2</sup> mt., permettono di avere aree di manutenzione e gestione appropriate.

### 1. Supershim™

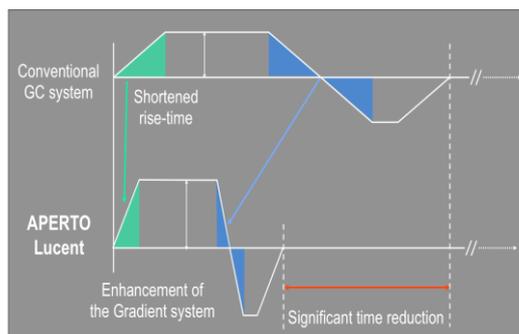
Grazie all'elevato know how di FUJIFILM nella ricerca e sviluppo della tecnologia a magnete permanente è disponibile su **APERTO LUCENT MSK** la funzione di shimming attivo. **APERTO LUCENT MSK** è l'unico sistema al mondo di tecnologia a magnete permanente ad avere questa funzionalità necessaria principalmente per l'esecuzione di sequenze **Fat Sat con metodo CHESSE**, tecnica di abbattimento spettrale del segnale del grasso fino ad oggi di prerogativa unicamente dei sistemi ad alto campo. Inoltre, grazie alla possibilità di effettuare una "rimappatura" del campo B<sub>0</sub> successiva all'introduzione del paziente è possibile impiegare tale funzione su varie tecniche d'acquisizione e/o sequenze che risentano delle disomogeneità di campo come, ad esempio: DWI, BASG, RSSG etc etc.

### 2. Catena di radiofrequenza

**APERTO LUCENT MSK** beneficiando della tecnologia a magnete a campo verticale, utilizza bobine di tipo solenoidale, o di volume, multiple phased array, che afferiscono a n. 4 canali QD di amplificazione indipendenti. La Catena di radiofrequenza è composta di: *amplificatore di radiofrequenza, amplificatore e filtri RF*. L'amplificatore RF è in grado di fornire, alle bobine di trasmissione, una potenza massima complessiva pari a 5kW. Questa potenza RF permette di: implementare sequenze di impulsi più veloci, diminuendo la durata dell'impulso di eccitazione ed aumentandone, in maniera proporzionale, l'intensità; ridurre la distanza fra le schermature RF di bobina di trasmissione e bobina di ricezione, semplificando quindi l'assemblaggio del gantry. **APERTO LUCENT MSK** è in grado di rilevare le onde RF debolissime emesse dagli spin contenuti nel campione sotto esame. Una bobina RF, inclusa e integrata nel gantry, viene impiegata per inviare un impulso a RF sul campione

### 3. Sistema dei Gradienti

Il sistema di gradienti di campo magnetico ricopre una fondamentale importanza in un qualsiasi tomografo a risonanza magnetica. **APERTO LUCENT MSK**, grazie al magnete la cui struttura è esente da EDDY CURRENT (ECC Technology) è dotato di bobine di gradienti di campo magnetico che alimentate da una precisa ed affidabile elettronica di potenza, generano un “gradiente di campo” elevato e lineare esteso in tutta la regione dello spazio utile del magnete.



Essendo tre le direzioni dello spazio, anche il sistema di gradienti di campo presenti è replicato tre volte;

I gradienti normalmente lavorano in contemporanea e anche in una sola singola acquisizione, devono essere accesi e spenti numerosissime volte.

Risulta quindi necessario che abbiano intensità adeguata e tempi di commutazione tra la condizione di spento e quella di esercizio siano il più brevi possibili al fine di garantire una elevata performance in termini prestazionali.

### 4. Intensità dei gradienti e slew rate

La sofisticata elettronica di potenza che gestisce i gradienti di campo, oltre a consentire una elevata intensità, permette anche una velocità di commutazione molto rapida (Slew Rate). Questi due parametri connessi tra di loro esprimono uno delle caratteristiche fondamentali dei tomografi a risonanza magnetica.

**APERTO LUCENT MSK**, sfrutta un'intensità di gradienti di 25mT/m ed è dotato anche di una velocità di commutazione molto rapida 55 T/m/s su tutti e tre gli assi x,y,z.

*Intensità e velocità di commutazione*, connessi tra di loro esprimono una delle caratteristiche fondamentali dei tomografi a risonanza magnetica.

Gradienti performanti garantiscono la flessibilità di uso di un tomografo RM in termini di velocità di acquisizione, impostazione dei dati di acquisizione, e qualità immagine superiore.

### 5. Canali di ricezione

Lo scopo della RM è di indurre il corpo del paziente ad emettere un segnale “echo” che ha in se le informazioni necessarie alla diagnosi.

Tale segnale deve essere captato ed inviato ad un sistema informatico in grado di tradurre il debole segnale a radiofrequenza in una immagine visualizzabile ed interpretabile dal medico.

Oltre alle bobine di ricezione, il sistema elettronico di **APERTO LUCENT MSK**, è dotato di 4 canali di ricezione e amplificazione indipendenti, che consentono di utilizzare bobine di ricezione composte da molti elementi di tipo sia lineare che solenoidale, dipendenti dalla conformazione della bobina stessa.

La qualità dell’elettronica che costituisce la catena di ricezione e la digitalizzazione del segnale echo di **APERTO LUCENT MSK**, permette una adeguata trasduzione del segnale “echo” in dati

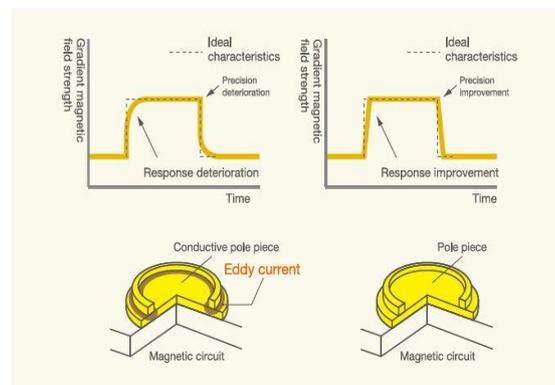
numerici con conseguente flessibilità nella impostazione delle sequenze e nella possibilità di applicare molteplici tecniche di acquisizione per l'ottimizzazione finale dello studio RM

## 6.ECC Technology

La soppressione delle *Eddy Current* è cruciale per ottenere immagini stabili e di alta qualità con la risonanza magnetica.

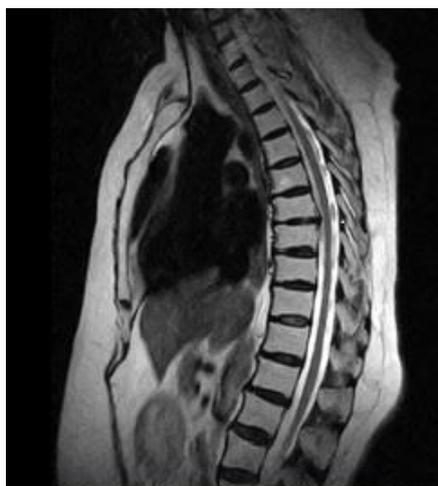
Il disturbo della forma d'onda del gradiente del campo magnetico indotto da una *Eddy Current* determina una distorsione dell'immagine ed il conseguente deterioramento della stessa.

FUJIFILM ha sviluppato una tecnologia adeguata per la soppressione delle *Eddy Current* generate dal magnete stesso, ma ha anche incorporato una funzione ECC (Eddy Current Control), che predice e sopprime le correnti parassite generate durante il normale funzionamento del sistema.



## Campo di Vista (FOV)

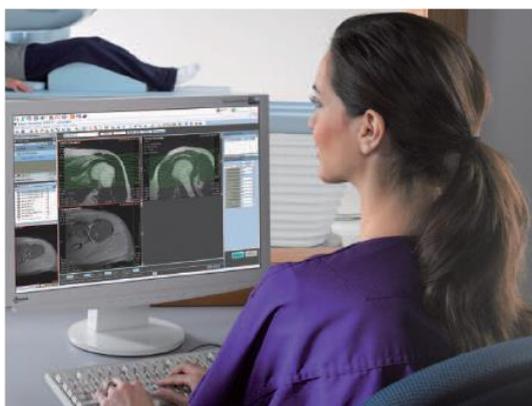
Il campo di vista (field of view) di **APERTO LUCENT MSK** è ampio e molto omogeneo per una maggiore qualità d'immagine e per poter acquisire immagini anche in OFF CENTER, la zona utile del magnete si estende per un'ampia regione dello spazio in modo da garantire uniformità di immagine in tutte le sequenze anche quelle dedicate alla separazione del segnale del grasso rispetto a quello dell'acqua. La dimensione del FOV è di 350 mm.



### Sistema operativo e di ricostruzione avanzato

Il computer che rappresenta l'interfaccia utente di **APERTO LUCENT MSK** e che gestisce tutta l'elettronica di acquisizione è costituito da un doppio processore Dual Core indipendente che permette una completa trasparenza dal punto di vista dell'operatore.

Non sono richieste particolari operazioni per programmare le acquisizioni e pre-impostazioni dei sistemi di acquisizione, **APERTO LUCENT MSK** è dotato di un sistema di auto riconoscimento e di auto taratura delle bobine di ricezione.



L'alta velocità di ricostruzione di 5.500 imm/sec permette una lettura veloce dei dati ed una rappresentazione praticamente in tempo reale.

Il monitor LCD ad alta definizione da 24" 16/10 Wide Angle garantisce un'elevata definizione d'immagine e una facilità di gestione dei parametri d'esame.

Nuova l'interfaccia grafica operatore potenziata di **APERTO LUCENT MSK**, basata su *Windows® embedded*, guida l'operatore in ogni singola funzione, ed è organizzata per un flusso di lavoro ordinato, semplice ed efficace.



Basato su impaginazione completamente grafica, guidata da mouse, è semplice e intuitiva, aiutando l'operatore a semplificare le operazioni di impostazione dell'esame e nella personalizzazione dei protocolli di studio secondo le esigenze dei professionisti.

## Bobine di ricezione

**APERTO LUCENT MSK** ha in dotazione un ampio set di bobine di ricezione che possono essere adattate a tutti i distretti anatomici.

### 1. JOINT COIL

Studiata per le articolazioni la bobina JOINT, apribile, consente di studiare qualsiasi parte anatomica essa possa contenere come ad esempio il rachide cervicale, spalla, gamba, coscia. Ma risulta anche essere un'ottima bobina di backup grazie alla sua estrema versatilità



### 2. QD BODY COIL

Le bobine MPA BODY sono tre, esse hanno differenti lunghezze in modo da poter avvolgere anche i pazienti più impegnativi.

Il loro utilizzo è specifico per il rachide dorso-lombosacrale.

Possono, inoltre essere abbinare ad altre bobine in modo da evitare eventuali riposizionamenti del paziente in caso di studi multipli.



### 3. KNEE QD COIL

La bobina MPA KNEE è stata studiata con una particolare attenzione non solo al ginocchio, ma anche a tutte le articolazioni distali come, polso, mano, gomito, coscia, gamba, caviglia, piede, avampiede



#### 4. MAC SHOULDER COIL

Specificamente progettata per eseguire indagini RM della spalla la bobina MPA SHOULDER permette un elevato dettaglio su una parte anatomica di difficile analisi garantendo, così un elevato contenuto diagnostico.



#### 5. JOINT COIL (S-M-ML)

Studiata per avere il massimo dell'ergonomia è usata per lo studio del collo compreso il rachide cervicale. Può essere utilizzata anche per lo studio di tutte le articolazioni specialmente della spalla



#### 6. QD BODY COIL S

Le bobine MPA BODY sono tre, esse hanno differenti lunghezze in modo da poter avvolgere anche i pazienti più impegnativi.

Il loro utilizzo è specifico per il rachide dorso-lombosacrale.

Possono, inoltre essere abbinare ad altre bobine in modo da evitare eventuali riposizionamenti del paziente in caso di studi multipli.



**7. QD WRIST COIL**

La bobina per il polso, permette di studiare l'articolazione in posizione supina con l'arto disteso.

La base ampia e dedicata lascia l'arto in posizione rilassata e comoda.

Unisce un elevato comfort paziente ad un alto dettaglio diagnostico.



**8. OPEN BODY COIL**

La Open Body Coil conserva le stesse caratteristiche delle bobine Flex body ma attraverso l'utilizzo di questo tipo di bobina sarà possibile eseguire in aggiunta esami specialistici come Paintherapy o biopsia Rm guidata.



**9. C-SPINE COIL**

Bobina con ampia copertura anatomica utilizzata per l'esecuzione di esami del rachide cervicale



**Il software di APERTO LUCENT MSK**

Di fondamentale importanza è l'interfaccia utente di un sistema, e un tomografo RM non fa eccezione; essa deve essere rapida, intuitiva ed ergonomica in modo da facilitare al massimo ogni operazione di esecuzione di uno studio diagnostico.

Il software di **APERTO LUCENT MSK**, è basato su Windows®; semplice, intuitivo, il cui utilizzo è conosciuto genericamente da tutti coloro che hanno un approccio informatico con la professione. Tutte le funzioni sono multitasking, più processi possono essere eseguite contemporaneamente come, ad esempio: visualizzazione, stampa, archiviazione etc.

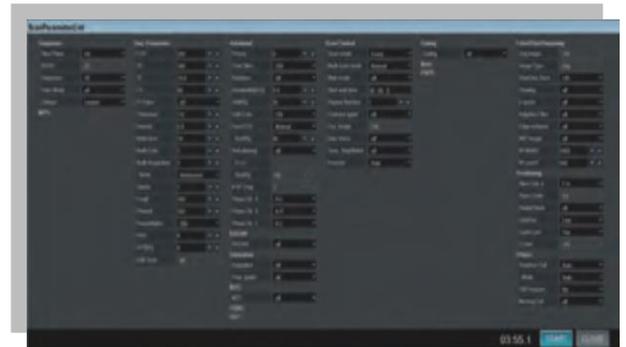


\* Interfaccia standard

**APERTO LUCENT MSK**, ha un software in grado di gestire contemporaneamente più pazienti: uno in acquisizione, mentre i restanti possono essere oggetto di post elaborazione e di impaginazione per la stampa.

Inoltre ha numerose funzioni on line, con cui è possibile regolare alcuni parametri come LUT, ZOOM, e PAN, eseguire misure di distanza e di area, impostare parametri particolari di visualizzazione etc.

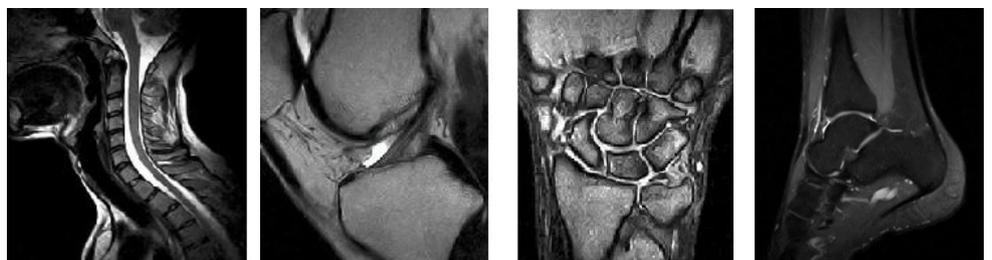
Il software di **APERTO LUCENT MSK**, ha anche e soprattutto il compito di gestire le fasi di acquisizione delle immagini e proprio per questo sono state introdotte delle funzioni specifiche che aumentano l'efficienza del sistema in relazione al paziente tra queste funzioni possiamo trovare:



**Scanpause:** Possibilità di mettere in pausa durante l'esame per poi riprendere successivamente. Consentendo all'operatore di ottimizzare la gestione del paziente ed i tempi.

**AbortScan:** Questa nuova opzione offre la possibilità di ottenere le immagini anche in caso di interruzione dell'esame, dal momento in cui il sistema acquisisce il 60% dello spazio k, anche andando a interrompere non sarà più necessario ripetere la sequenza perché il software effettuerà la ricostruzione automaticamente

**IP-Rapid: (Opzionale)** Tecnologia di imaging ad alta velocità con metodi di elaborazione iterativi. Riduce il tempo di scansione mantenendo la qualità dell'immagine. Può essere applicato a una vasta gamma di intere regioni anatomiche muscolo-scheletriche, con questo sistema è possibile accelerare del 30% il processo degli studi standard eseguendo più studi al giorno o dedicando più tempo a studi più sofisticati



### Sequenze

le sequenze rappresentano il cuore software di un tomografo a risonanza magnetica, come il magnete ne è il cuore hardware.

Le sequenze possono essere archiviate in un database a completa disposizione dell'operatore suddiviso in regioni anatomiche al quale l'utilizzatore può accedere ogni qual volta lo desidera.

Inoltre, è possibile memorizzare nel database dei protocolli, insiemi di singoli oggetti tra loro relazionati in modo da creare protocolli reimpostati di esame.

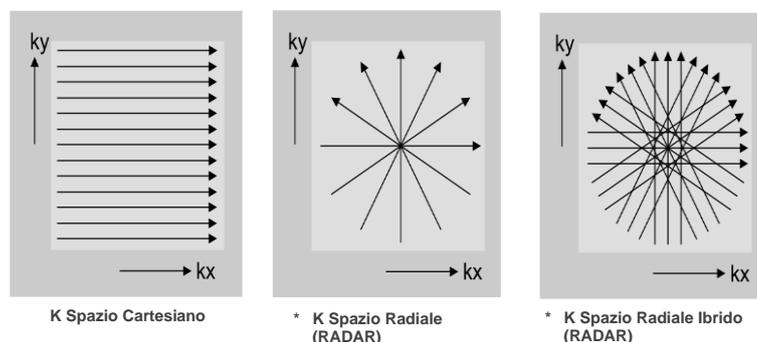
Durante le operazioni di inserimento del paziente è possibile decidere quale protocollo utilizzare fermo restando il fatto che è possibile on line apportare variazioni ad esso, inserire o rimuovere sequenze ed operazioni di post ricostruzione in modo del tutto libero con semplici clic del mouse.

Un completo e sofisticato set di sequenze sono disponibili nei database delle scansioni e nel database dei protocolli, a cui è possibile aggiungere nuove scansioni personalizzate dall'operatore per creare, così, nuovi protocolli.

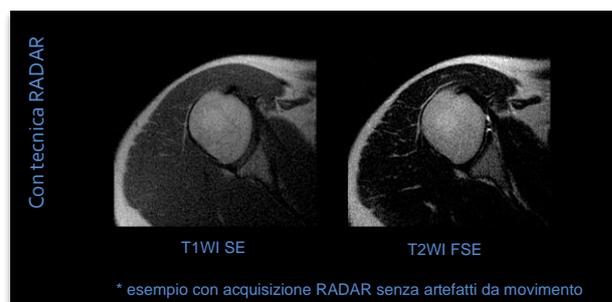
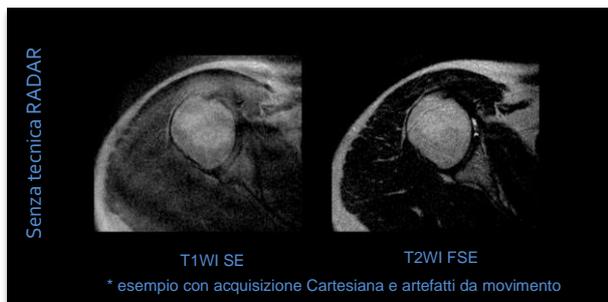
### Metodi di acquisizione

**APERTO LUCENT MSK**, dispone di varie tecniche di acquisizione dello spazio "K". Le più impiegate sono il *metodo cartesiano* che consiste nel riempire il K Spazio in una unica direzione ad intervalli spaziali regolari e viene solitamente utilizzato per l'imaging standard e dell'innovativo *metodo radiale* chiamato **R.A.D.A.R.** che acquisisce lo spazio "K" in senso radiale.

Mentre la prima tecnica è veloce e garantisce elevata risoluzione spaziale, il secondo metodo ha il notevole vantaggio di essere meno sensibile all'artefatto da movimento. Utilizzando il metodo RADAR è possibile acquisire sequenze in *tutte le pesature* anche su pazienti poco collaboranti, oppure può essere ampiamente utilizzato per gli esami a respiro libero, lasciando il paziente svincolato da sensori.

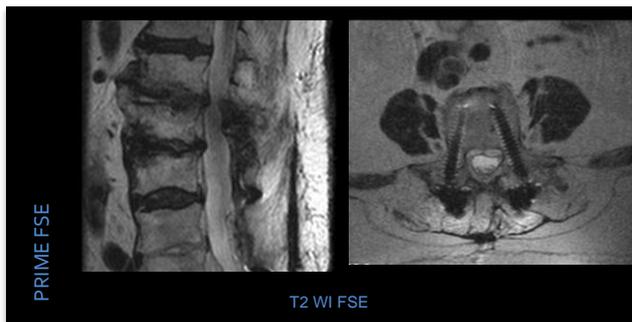


L'esempio che segue mostra una sequenza FS T2 pesata con i medesimi parametri di acquisizione: TR, Te, ETL etc. ma con differente metodo di acquisizione dello spazio "K".



## Sequenze Prime FSE e Prime FIR

Sistema d'impostazione delle sequenze FSE e FIR con correzione di artefatti da troncamento ed ottimizzazione automatica dei parametri, in modo da ottenere immagini senza fastidiosi artefatti, soprattutto nei casi di *protesi od impianti metallici*.



\* esempio di studio colonna con stabilizzatore vertebrale

Le sequenze PrimeFSE ottimizzano l'echo allocation permettendo una sensibile riduzione dell'inter Echo Time minimo necessario nelle sequenze a tecnica Fast Spin Echo.

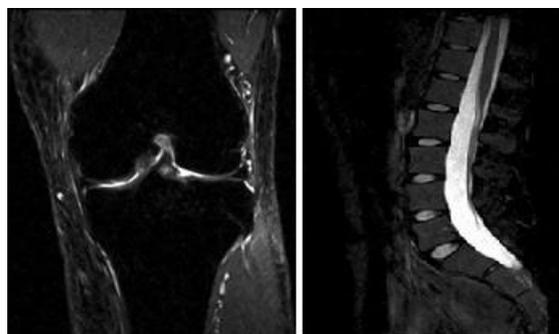
Questa funzionalità permette una riduzione degli artefatti da suscettibilità magnetica permettendo una più facile lettura dell'imaging.

## Metodi di soppressione del grasso

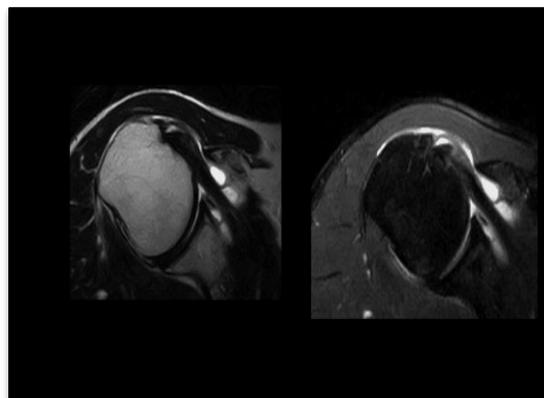
**APERTO LUCENT MSK**, dispone di diverse tecniche per la soppressione del segnale del grasso:

- **Metodo STIR** classico, con sequenze di Inversion Recovery. E' la variante più comune della sequenza Inversion Recovery.

Molto utile in tutte le lesioni in cui è presente un fenomeno di arricchimento dei tessuti di acqua ma non ha alcuna applicazione con il mezzo di contrasto. E' possibile eseguire sequenze con metodo IR o con metodo FIR e grazie alla possibilità di selezionare l'allocation degli echi nel K-spazio sarà possibile ottenere un'immagine con risoluzione di contrasto più tendente alla PD o alla T2



- **Metodo DIXON**, che permette l'acquisizione combinata del segnale dell'acqua unitamente al segnale del grasso e di eseguire in post processing la separazione degli stesso con risultato del tutto analogo al metodo CHES ( Fat-Sep). Il metodo DIXON (dal nome dell'ideatore) è un sistema per il quale vengono acquisite contemporaneamente coppie o triple di immagini a differente tempo di echo. Il sistema DIXON può essere utilizzato con differenti sequenze:

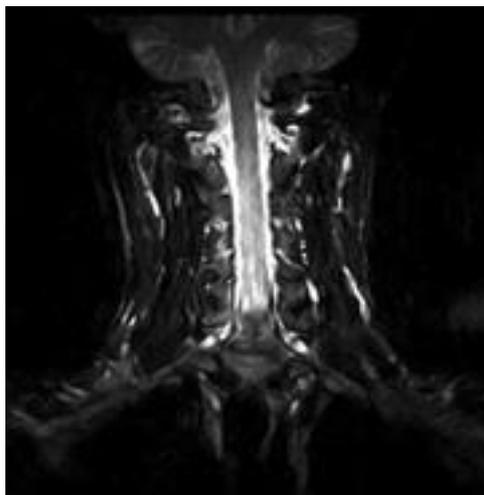


Ciascuna sequenza utilizzata può essere utilizzata a 2 o 3 echi.

In post processing, dalla coppia di immagini acquisite con TE (Tempi d'Echo) differenti, tramite un algoritmo matematico, il sistema è in grado di separare il segnale generato dall'acqua ed il segnale generato dal grasso.

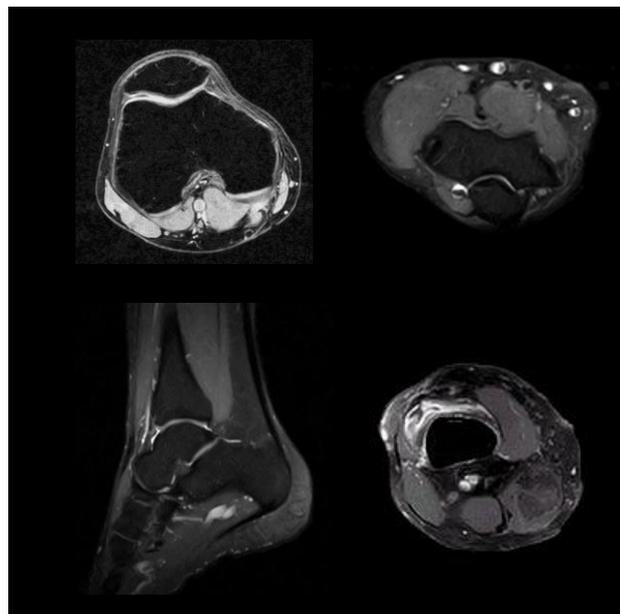
Dalla sequenza sono quindi generate quattro immagini che possono tutte avere significato diagnostico:

la prima con tempo di echo "in controfase", la seconda con tempo di echo "in fase", un'immagine dovuta solo al segnale dell'acqua ed un'immagine dovuta solo al segnale del grasso.



- **METODO CHESSE** (Chemical Shift Spectral Saturation), permette la discriminazione del segnale dell'acqua e del grasso attraverso un impulso di presaturazione propedeutico all'acquisizione della sequenza. La gestione del chemical shift esistente tra la precessione della molecola dell'acqua e del grasso è tra le più complesse nella metodica di Risonanza Magnetica.

APERTO LUCENT MSK, grazie alla elevata omogeneità del magnete progettato da FUJIFILM e alla presenza della funzione **Supershim™** (Shimming attivo) permette di effettuare acquisizioni con abbattimento spettrale del grasso *direttamente sul segnale* fornendo un valido contributo al corretto conseguimento di una diagnosi clinica complessa.

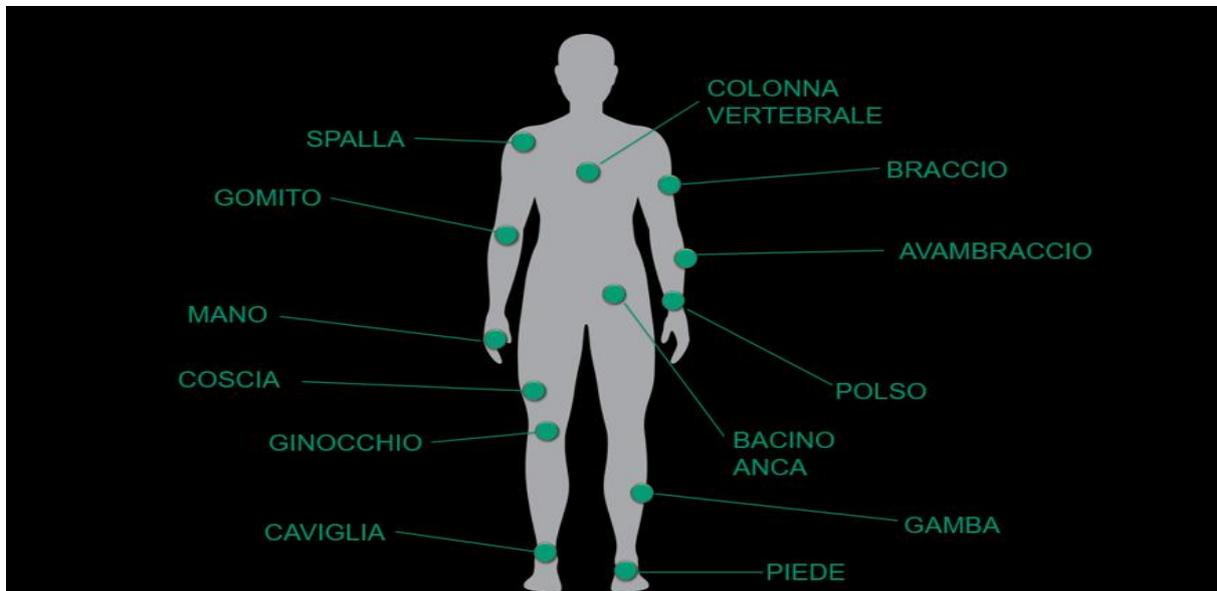


Il METODO CHESSE, può essere impiegato ampiamente su numerosi distretti anatomici. Può essere applicato su tutte le sequenze di base: SE, FSE, GE con tutte le pesature possibili: T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> e PD oltre alla sequenza DWI.

In particolare, il metodo CHESSE ha una sua valenza aggiuntiva in caso di utilizzo di mezzo di contrasto paramagnetico

## Sequenze e Tecniche d'acquisizione

**APERTO LUCENT MSK**, grazie alla sua elevata omogeneità di campo dispone di un'ampia gamma sequenze e tecniche d'acquisizione, consentendo all'operatore di poter scansionare differenti distretti anatomici con altissima qualità d'immagine



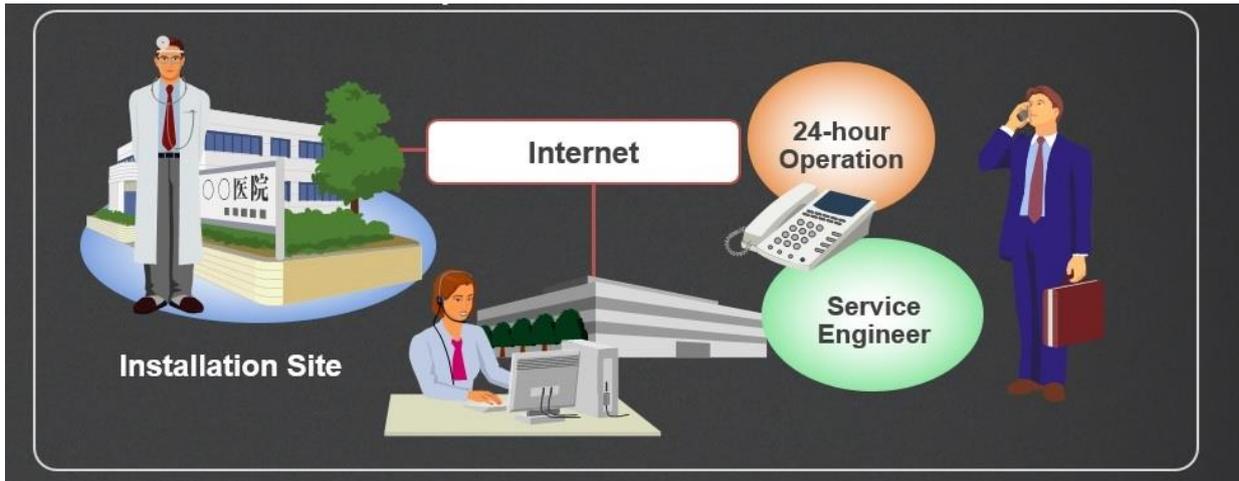
\* esempi di esami eseguibili con Aperto Lucent Msk

<b>SPIN ECHO</b>	<b>GRADIENT ECHO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spin Echo</li> <li>• Spin Echo multiecho (fino a 4 echi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradient Echo</li> <li>• SARGE (Steady State Rewond Gradient ECHO)</li> <li>• RSSG (RF Spoiled SARGE)</li> <li>• TRSG (Time Reversed SARGE)</li> <li>• PBASG(Phase Balanced SARGE)</li> <li>• BASG (Balanced SARGE)</li> </ul>
<b>FAST SPIN ECHO</b>	<b>INVERSION RECOVERY</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FSE (Fast Spin Echo)</li> <li>• DEFSE (Driven Equilibrium FSE)</li> <li>• ECHO Share FSE</li> <li>• ADA FSE (Asimmetrical Data Acquisition FSE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversion Recovery</li> <li>• STIR</li> <li>• FLAIR</li> </ul>
<b>Sequenze con Chemical Shift</b>	<b>FAST INVERSION RECOVERY</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fat &amp; Water Separation</li> <li>• Fat Sat metodo CHES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FIR (Fast Inversion recovery)</li> <li>• DEFSE (Driven Equilibrium FIR)</li> </ul>
<b>Tecniche di elaborazione Imaging</b>	<b>Tecniche di gestione K space</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MPR</li> <li>• MIP</li> <li>• Curved MPR</li> <li>• Radial MPR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADA</li> <li>• Centric</li> <li>• Sequential</li> <li>• Anti Centric</li> </ul>

**La Connettività di APERTO LUCENT MSK™**

L'interfaccia di rete LAN ad alta velocità supporta la connessione con il protocollo DICOM 3 e le relative classi di servizi: STORE; QUERY/RETRIVE, PRINT, WORKLIST, inoltre è disponibile anche il servizio IHE (SWF-PIR ) per un ulteriore controllo del flusso diagnostico.

Grazie al Remote Service software(Sentinel) si monitora lo stato del sistema attraverso la rete consentendo ad FUJIFILM di reagire rapidamente in caso di rilevamento di problemi insieme alla funzione desktop remoto consente la condivisione della visualizzazione delle operazioni presso il cliente



**Dimensioni e Site Planning.**

L'installazione di LUCENT™ risulta essere SEMPLICE, rapida e compatta; lo spazio necessario all'installazione è ridotto ai minimi termini.

L'impiantistica accessoria, (condizionamento, alimentazione etc), non necessitando di criogeni, risulta essere altrettanto semplice e minimale.

Il consumo energetico è di soli 4KW in esercizio, mentre la potenza richiesta di allacciamento è di soli 9.5 KVA.

