



TOMOGRAFO A RISONANZA MAGNETICA  
RM 18

Caratteristiche Tecniche

## GE Voyager

### Descrizione Generale del sistema RM



La piattaforma base del sistema MR 1.5T Signa Voyager è caratterizzata da una componentistica e da soluzioni tecnologiche rivoluzionarie ed in grado di soddisfare le principali necessità cliniche di un moderno sistema RM .

Il sistema è stato espressamente concepito per assicurare il massimo confort al paziente, unitamente ad una qualità diagnostica senza compromessi, ovvero rappresenta una soluzione che, in termini di completezza e funzionalità e nell'ambito del segmento aperto/confort, assicura la massima flessibilità di operazioni.

Questo è stato possibile grazie alle seguenti soluzioni tecnologiche:

- Magnete con diametro tunnel 70 cm (tecnologia open bore) e ad elevata omogeneità. Raffreddamento solo elio con tecnologia zero boil-off.
- Piattaforma Gradienti UHE (Ultra High Efficiency), innovativa, ad elevato livello prestazionale e ridotti consumi
- Piattaforma a radiofrequenza TDI (Total Digital Imaging) di ultimissima generazione e che rappresenta il fondamento per le rivoluzionarie tecniche Zero-TE

- Bobina colonna integrata nel lettino e sistema integrato di bobine TDI (Total Digital Imaging), appositamente concepito per incrementare il confort paziente e semplificare il workflow. La geometria delle bobine è stata studiata per conformarsi al massimo alla struttura ed alle dimensioni del paziente.
- Selezione automatica della configurazione ottimale della bobina in funzione della ROI.
- Workflow ottimizzato.
- Pacchetto applicativo in grado di soddisfare sia le necessità cliniche di routine che la diagnostica avanzata e la ricerca clinica.
- Predisposizione alla Tecnologia Silent Scan.
- Predisposizione alla rivoluzionaria tecnologia AIR per le bobine.
- Ridotti costi di esercizio.

## Magnete/Gantry

La piattaforma è caratterizzata da un magnete superconduttivo da 1.5 T di lunghezza ridotta e ad elevata omogeneità.

Si tratta di un magnete di nuova concezione, caratterizzato da un'apertura tunnel pari a 70 cm (tecnologia open bore), ad ampia svasatura e compatto per assicurare il massimo confort paziente e ridotta sensazione di claustrofobia.

Il magnete è raffreddato ad elio con tecnologia zero boil-off e, ad ulteriore tutela dell'utilizzatore, è previsto nell'ambito del programma di assistenza tecnica, il monitoraggio remoto dell'elio e dei principali elementi funzionali del magnete tramite una soluzione denominata SmART HELIUM monitoring (SHEM).

Tale soluzione permette un costante monitoraggio del magnete ed un invio automatico di allarmi a GE ogni qual volta i parametri risultano essere al di fuori delle specifiche Gantry ad ampia svasatura di diametro minimo pari a 70 cm.

La sua elevata omogeneità assicura risultati eccellenti nell'imaging a grande FOV, nell'imaging off-center (ginocchio, spalle e polso), tecniche FatSat per imaging addominale, senologico e muscoloscheletrico ed applicazioni avanzate quali cardiologia, imaging funzionale, tensore di diffusione e spettroscopia.

## Lettino portapaziente

Il sistema proposto prevede un lettino portapaziente Confort Plus di tipo fisso, a ridotta altezza da terra ed elevato carico paziente; grazie a tale caratteristica il sistema consente di incrementare la sicurezza ed il confort del paziente nonché l'efficacia dell'esame. Il lettino consente un'escursione longitudinale di 264 cm, con range di copertura pari a 181 cm; in tal modo il sistema è ottimizzato per imaging whole body.

Elevato carico paziente (250 Kg) sia in scansione che in movimentazione verticale e ridotta altezza da pavimento (52 cm) per facilitare al massimo il posizionamento del paziente.

Il sistema è dotato, inoltre, di spostamento a passi per imaging vascolare periferico.

Il lettino portapaziente consente sia esami feet-first che head-first per la maggioranza degli esami.

## Centratura paziente

Relativamente alla centratura paziente, la proposta prevede sia il sistema laser che una soluzione innovativa denominata IntelliTouch.

Tale avanzata soluzione consente, una volta nella sala d'esame, di eseguire il landmarking sul paziente in meno di 30 sec, minimizzando quello che viene definito on table time.

Con tale esclusiva funzionalità è possibile eseguire i seguenti compiti semplicemente toccando il bordo laterale del tavolo portapaziente e premere l'apposito pulsante:

- Posizionamento del paziente
- Attivazione delle bobine di superficie
- Centraggio del paziente Inizio della scansione
- Acquisizione.

## Doppia Consolle integrata sul gantry

Il sistema prevede, per una drastica semplificazione della preparazione dell'esame ed una ottimizzazione del flusso pazienti, due pannelli di controllo posizionati rispettivamente alla destra ed alla sinistra del tunnel e due consolle operatore di tipo Touch Screen posizionate in sala esame ai due lati del tunnel paziente e denominate IRD.

Acronimo per In Room Display, tale soluzione è stata espressamente concepita per consentire un controllo interattivo in tempo reale allo scopo di poter eseguire ogni tipo di variazione nella fase di set-up del paziente; in tal modo non c'è alcuna necessità per l'operatore di lasciare la sala d'esame in questa fase, consentendo quindi una maggiore confidenza e confort per il paziente.

Tra le funzioni connesse alla consolle integrata sul gantry evidenziamo:

- Visualizzazione dati paziente e descrizione dell'esame.
- Visualizzazione ed inserimento del peso paziente
- Visualizzazione ed inserimento dell'orientamento e della posizione del paziente
- Visualizzazione delle forme d'onda cardiache e respiratorie Posizionamento paziente tramite IntelliTouch
- Autostart, ovvero inizio automatico dell'esame
- Visualizzazione delle bobine di superficie connesse
- Visualizzazione della posizione del tavolo e del tempo rimanente al completamento dell'esame
- Screen Saver
- Controllo dei livelli di illuminazione e ventilazione all'interno del tunnel

## Piattaforma gradienti Ultra High Efficiency (UHE)

Sistema gradienti con tecnologia UHE (Ultra High Efficiency) caratterizzati da un livello prestazionale doppio rispetto a tecnologie di precedente generazione e dotato di un controllo intelligente (IGC- Intelligent Gradient Contrai) basato su tecnologia intergalmente digitale.

Tale soluzione innovativa ridefinisce il concetto di gradiente.

In rapporto ad un sistema convenzionale, infatti, la piattaforma gradienti UHE consente un livello prestazionale in termini di TR/TE comparabile a quelli di un sistema convenzionale caratterizzato da un'intensità di 44 mT/m e da uno slew rate di 200 mT/m/ms, per una qualità diagnostica senza compromessi; la piattaforma UHE confrontata con un sistema convenzionale consente, inoltre, una drastica riduzione dei consumi energetici, ovvero circa il 50% in meno rispetto ad un sistema convenzionale.

La soluzione tecnologica adottata è sostanzialmente basata su tre elementi :

- Bobina gradiente di nuova concezione ad elevata efficienza e tale da richiedere la metà della corrente necessaria a generare lo stesso campo di gradiente di un sistema convenzionale.
- Driver dei gradienti ad elevata tensione di uscita ed alta efficienza
- IGC (Intelligent Gradient Contrai) che utilizza un avanzato sistema di controllo digitale ed un sofisticato sistema di modellizzazione tale da ottimizzare le forme d'onda delle sequenze con una elevatissima accuratezza.

Tale soluzione utilizza un sistema di controllo digitale basato su modelli "predittivi" delle caratteristiche elettriche e termiche della bobina gradiente allo scopo di massimizzare il livello prestazionale del gradiente.

Tale soluzione, di tipo "eco-friendly", assicura inoltre una drastica riduzione del consumo energetico rispetto a soluzioni di tipo convenzionale.

I gradienti sono non risonanti e schermati per minimizzare le eddy currents e migliorare la qualità

dell'immagine. Le bobine gradienti e body sono integrate in un unico sistema, raffreddato ad aria ed acqua, per massimizzare le prestazioni.

I vantaggi connessi a tale tecnologia risultano particolarmente evidenti in applicazioni che richiedono un'elevata risoluzione spaziale e temporale, nonché in applicazioni avanzate quali imaging ecoplanare ed imaging del tensore di diffusione.

Duty Cycle alla massima intensità 100%

ART (Acoustic Reduction Technology) per la riduzione del rumore acustico.

Tale soluzione, applicabile su ogni tipologia di sequenza, agisce su ogni componente che contribuisce alla generazione di rumore tramite cinque livelli tecnologici, in particolare:

- Isolamento della bobina di gradiente.
- Attenuazione acustica tramite barriere acustiche posizionate sotto le coperture del magnete.
- Isolamento della bobina RF Body integrata nel gantry. Isolamento vibro acustico
- Ottimizzazione delle forme d'onda del gradiente

Con tale tecnica è possibile ottenere una riduzione del rumore acustico fino ad oltre il 75% rispetto a soluzioni convenzionali, senza compromettere la qualità immagine ed è applicabile su tutte le sequenze.

## Catena di radiofrequenza

Catena di radiofrequenza di tipo full digital caratterizzata dalla tecnologia TDI (Total Digital Imaging).

La piattaforma a radiofrequenza utilizzata in ricezione prevede la digitalizzazione del segnale all'uscita dalle bobine direttamente in sala magnete, ovvero in prossimità della sorgente di segnale (il paziente) e la sua trasmissione al sistema di acquisizione mediante fibra ottica.

Tale tecnologia permette un sistema di ricezione ad elevato numero di canali con un rapporto segnale/rumore notevolmente superiore a quello di un sistema convenzionale.

Un sistema convenzionale posiziona i ricevitori RF in un armadio nel locale tecnico; durante il suo percorso il segnale MR è soggetto a degrado e ad un significativo rumore elettrico prima di essere digitalizzato.

Con la piattaforma TDI, al contrario, i ricevitori a radiofrequenza sono collocati sul magnete, all'interno della sala schermata e completamente isolati da sorgenti di rumore esterne.

In altri termini, il segnale MR è digitalizzato direttamente all'interno della sala scansione e

trasmesso mediante fibra ottica al ricostruttore.

Questo consente, di fatto, di essere in prossimità della sorgente di segnale (il paziente) con conseguente riduzione del rumore ed incremento della qualità immagine.

La piattaforma di radiofrequenza TDI è costituita dai seguenti moduli:

- Direct Digital Interface (ODI) che utilizza un sistema di conversione A/D indipendente per campionare ognuno di canali RF attivati nel FoV: in altri termini ad ogni elemento di bobina corrisponderà in maniera totalmente indipendente un convertitore A/O, per complessivi 33 canali di radiofrequenza completamente indipendenti.
- Digital Surround Technology (DST). Tale esclusiva soluzione consente l'acquisizione del segnale MR contemporaneamente sia dalla bobina di superficie che dalla bobina body integrata nel gantry. In questo modo è possibile combinare l'elevato rapporto segnale/rumore tipico della bobina di superficie con l'elevata uniformità di segnale propria della bobina body integrata nel gantry, con conseguente incremento della qualità diagnostica in particolare nell'imaging della colonna.

**Commutazione rapida delle bobine;** in tal modo la bobina RF è in grado di assicurare tempi di commutazione ultraveloci rappresentando il fondamento tecnologico delle tecniche Zero-TE Imaging, attualmente implementate nelle tecniche SilentScan per imaging neuro.

Grazie alla piattaforma TDI, il numero di canali è determinato dalle bobine piuttosto che dal sistema, questo rende il sistema aperto ad ogni possibile futura implementazione rendendo di fatto il sistema RM indipendente dal numero di canali.

Nel campo di vista massimo è possibile ricevere il segnale da un massimo di 33 canali di bobina indipendenti.

Possibilità di connessione di bobine dedicate con numero di canali= 32.

La tecnologia TDI consente un sensibile incremento del rapporto segnale rumore rispetto ad una sistema basato su tecnologia standard e su tecnologie digitali di precedente generazione. Tale soluzione tecnologica, con demodulazione in quadratura di tipo digitale, rende di fatto non applicabile il concetto di banda passante in ricezione come inteso nei sistemi convenzionali.

Dovrà essere considerata, al contrario, la frequenza di campionamento in ricezione per ogni singolo canale pari ad 80 MHz per una risoluzione del ricevitore di 32 bits.

Tale soluzione consente, inoltre, di usufruire dei vantaggi correlati a tale tecnologia con Qfill.[ tipologia di bobina anche di tipo convenzionale predisponendo inoltre il sistema ad accogliere nuove tecnologie per quanto concerne le bobine.

#### **Bobina Body trasmittente/ricevente integrata nel Gantry**

Bobina body a 16 banchi in quadratura del tipo trasmittente/ricevente integrata nel gantry ed idonea ad utilizzo diagnostico.

In abbinamento al movimento automatico del lettino, il sistema consente l'imaging whole body al massimo livello di confort paziente.

## Piattaforma informatica

Caratterizzata da elaboratore host con sistema operativo Linux e ricostruttore volumetrico in grado di assicurare una elevata velocità di ricostruzione in termini di 20 FFT/sec in matrice 256x256 Full FoV

- Host computer basato su elaboratore Quad Core Intel Xeon E5-1620v3 e sul potente sistema operativo Linux, con 32 GB RAM ed Hard Disk da oltre 1TB {2x512 GB} complessivi.
- DVD drive per archiviazione immagini.



Piattaforma di ricostruzione ad elevate prestazioni in grado di poter ricostruire l'elevata quantità di dati acquisiti in funzione dell'elevato numero di canali di bobina utilizzati.

La piattaforma utilizza un ricostruttore multi-core di ultimissima generazione allo scopo di garantire una adeguata potenza di calcolo ed una elevata velocità di ricostruzione almeno tre volte più elevata rispetto ad un ricostruttore di precedente generazione.

Principali caratteristiche della piattaforma di ricostruzione:

- Ricostruttore basato su hardware Dell R630XL
- Sistema operativo Scientific Linux (RT) Numero di cores: 12 a 2.6 GHz Memoria RAM: 128 GB
- Hard Disk: 800 GB complessivi (2x400 GB)
- Velocità di ricostruzione : 63796 20 FFT/sec

## Consolle operativa/Interfaccia utente

Stazione di lavoro per il controllo, la visualizzazione e il trattamento delle immagini con unico monitor (HDTV) 16:9 da 24" a colori con matrice 1920x1200 e nuova tastiera che racchiude tutte le funzioni di controllo dell'apparecchiatura e di gestione del paziente.

**Interfaccia utente Signa Flow:** Interfaccia utente semplice ed intuitiva per un più agevole utilizzo del sistema.

L'interfaccia utente, di nuova concezione, è stata espressamente concepita per ottimizzare e semplificare l'operatività del sistema, consentendo di focalizzare l'attenzione sul paziente; questo tramite una fase di acquisizione ed elaborazione altamente automatizzata anche tramite esecuzione automatica dei protocolli.

L'interfaccia utente consente un'estrema facilità di salvataggio dei protocolli, il loro eventuale filtro e condivisione, l'elaborazione automatica dell'immagine, la visibilità di parametri semplificata per utilizzatori nuovi o inesperti. È possibile, inoltre, la visualizzazione flessibile dei parametri di scansione sia quelli di utilizzo più frequente sia i parametri secondari per operatori con maggior livello di esperienza.

Di seguito alcune delle principali funzionalità tese ad incrementare il livello prestazionale della piattaforma.

### Gestione dei Protocolli

Il sistema Signa Voyager consente un controllo completo dei protocolli per la loro impostazione, l'archiviazione, la ricerca e la condivisione.

I protocolli possono essere strutturati in due differenti librerie: protocolli creati da GE e protocolli creati dall'utilizzatore.

#### ProtoCopy

La funzione consente di estrarre un protocollo completo da una libreria o da un esame precedente e la sua condivisione con un semplice click del mouse.

#### Protocol Notes

I protocolli inclusi nel sistema comprendono delle guide e commenti pertinenti all'esame che deve essere eseguito. Per applicazioni specifiche, inoltre, la funzionalità include guide video che forniscono passo dopo passo le istruzioni video necessarie a guidare l'utilizzatore nell'esecuzione delle operazioni più rilevanti.

Tale funzione consente inoltre di editare le note ed i commenti nonché consente di inserire tali note e commenti anche in ogni protocollo definito dagli operatori

La funzione consente il salvataggio di annotazioni insieme ai parametri del protocollo.

#### Modality Worklist

La funzione fornisce un metodo automatizzato di accedere all'esame ed alle informazioni sul protocollo relativo ad un dato paziente da un server DICOM.

### **Workflow Manager**

Il workflow manager controlla l'impostazione dell'esame, l'acquisizione, l'elaborazione, la visualizzazione e l'invio su rete delle immagini, automatizzando tali funzioni se richiesto.

**AutoStart:** inizio della scansione all'atto della chiusura della porta della sala magnete

**AutoScan:** mediante tale funzionalità, il workflow manager permette l'esecuzione sequenziale delle serie prescritte senza alcuna interazione con l'operatore.

**AutoCalibration :** Una scansione di calibrazione è necessaria sia nel caso di scansioni che utilizzino tecniche di parallel imaging ASSETSia la tecnica di correzione dell'intensità sulle bobine di superficie PURE. Possono essere selezionate delle preferenze allo scopo di acquisire i dati di calibrazione se necessari o.

**eXpress PreScan 2.0:** pre-scan ottimizzato per un incremento dell'efficienza del processo di calibrazione grazie ad un nuovo algoritmo di correzione di fase FSE. Questo consente di ottenere una riduzione di fino al 40% nel tempo di pre-scan che può essere tradotto in un risparmio di tempo di fino a 6 minuti per singolo esame (stima effettuata su un protocollo standard per imaging muscoloscheletrico basato su sequenze FSE)

**Auto Protocol Optimization (APx):** procedura semplice ed altamente automatizzata per imaging in apnea respiratoria. Tale funzione consente l'esecuzione di esami in apnea con una qualità immagine più affidabile ed una durata dell'esame più predicibile sia in funzione del profilo del paziente (capacità di trattenere il respiro e caratteristiche fisiologiche) sia del livello di esperienza dell'operatore.

**AutoVoice :** tool per istruzione automatica del paziente durante le apnee, compatibile con tutte le sequenze sincronizzate con il respiro.

### **Identificazione automatica delle bobine**

Una volta posizionato il paziente sul tavolo con le bobine appropriate, il sistema determinerà automaticamente il sottoinsieme di elementi attivi per la scansione.

L'ottimizzazione degli elementi avviene in funzione del FoV selezionato e varierà automaticamente in funzione delle variazioni del FoV,

### **In Line processing.**

Con tale importantissima funzione, Signa Pioneer automatizza completamente gran parte dei processi che, fino ad ora, richiedono un'elevata interazione con l'utilizzatore. Questo consente una drastica riduzione dei carichi di lavoro per l'operatore ed assicura la massima consistenza e ripetibilità delle immagini.

### **In Une Viewing**

La funzione consente all'utilizzatore di visualizzare, confrontare ed analizzare immagini da desktop selezionando la serie desiderata dal Workflow Manager.

Il sistema prevede una piena funzionalità multitasking.

### **Linking**

La funzione automatizza l'impostazione delle immagini per ogni serie in un singolo esame. Una volta individuata la regione anatomica di interesse, la funzione Linking combina le informazioni da una serie impostata alla successiva all'interno del workflow manager. Serie multiple possono essere raccolte insieme e salvate nella libreria dei protocolli o editate in tempo reale.

### **Image Fusion**

Per una migliore rappresentazione dei tessuti e dei contrasti più immagini da differenti acquisizioni possono essere sovrapposte una sull'altra.



## Compatibilità DICOM

Il sistema prevede le seguenti classi DICOM:

- DICOM Send/Receive
- DICOM Print
- DICOM Query/Retrieve
- DICOM Storage Commitment
- DICOM Worklist
- Performed procedure Step

## Bobine

Suite di bobine composta da:

- **Bobina colonna TDI Posterior Array (PA) a 32 canali integrata nel lettino**, con tavola portapaziente regolabile in altezza e ad ampia escursione longitudinale con movimenti motorizzati.

Per l'imaging della colonna in toto e segmentaria si utilizza la bobina colonna TDI Posterior Array a 32 canali, integrata nel lettino e permanente, eventualmente in abbinamento alla bobina TDI HNA (Nead Neck Array).

Lunghezza fisica della bobina: 120 .5 cm Larghezza fisica della bobina: 48.6 cm Copertura assicurata dalla bobina: 113 cm

La bobina TDI PA può essere utilizzata in abbinamento alle bobine TDI Head/Neck Array, TDI Anterior Array e flex coils .

La bobina TDI PA è compatibile con tecniche di parallel imaging nelle tre direzioni dello spazio. La bobina supporta l'Imaging Whole Body.

- **Bobina TDI Anterior Array (AA) a 28 canali nel FoV** in abbinamento con la bobina TDI Posterior Array per imaging dei distretti torace, addome, pelvi.

La geometria della bobina è stata espressamente studiata per assicurare un'eccellente penetrazione del segnale RF insieme ad un'elevata copertura ed eccellenti prestazioni con tecniche di imaging parallelo.

La bobina consente una copertura massima di 54 cm.

In tale modo è assicurato un ampio FoV nelle tre direzioni senza necessità di utilizzo di una seconda bobina. La bobina Anterior Array è caratterizzata da un'architettura flessibile in modo da conformarsi alla sagoma del paziente ed è caratterizzata da un ridotto peso (2.4 Kg) per il massimo confort paziente.

Lo schema simmetrico supporta esami sia Head First che Feet First ed il sistema determina automaticamente quali elementi debbono essere attivati nel campo di vista (FoV) prescritto. La bobina è utilizzabile con tecniche di parallel imaging ad elevato fattore di accelerazione nelle tre direzioni.

La bobina consente, inoltre, l'imaging dei seguenti distretti:

- **Imaging del cuore.** La bobina Anterior Array consente l'imaging cardiologico ad alta risoluzione.
- **Imaging della prostata.** La bobina Anterior Array consente l'imaging della prostata ad alta risoluzione.
- **Imaging Vascolare arti inferiori.** La bobina Anterior Array, in abbinamento alla bobina body integrata nel gantry, consente l'imaging vascolare degli arti inferiori.

- **Suite TDI Head-Neck Unit (HNU)** per imaging ad alta risoluzione ed alta sensibilità della testa, del collo, del distretto testa/collo, del sistema nervoso centrale e della colonna cervicale senza necessità di riposizionamento paziente.

Gli studi neurovascolari possono essere eseguiti senza la maschera che copre il viso per ridurre i fenomeni di claustrofobia.

La bobina è utilizzabile con tecniche di parallel imaging ad elevato fattore di accelerazione. Tra le principali problematiche connesse all'imaging del distretto testa collo e del rachide cervicale uno dei più critici è rappresentato dalla cifosi oltre che pazienti anziani e con patologia degenerative della colonna.

Per agevolare l'imaging di questa tipologia di pazienti, la parte cervicale della bobina può effettuare un tilt continuo di 18° tale da fare aderire la bobina anche alle schiene cifotiche (Confort tilt) incrementando in maniera sensibile il confort paziente senza utilizzo di cuscinetti. La bobina TDI HNU consiste, di fatto di una vera e propria suite composta da una base e dai seguenti moduli operativi:

#### 1) Modulo Neuro Vascolare

Configurazione per studi dell'encefalo, del distretto testa/collo e neurovascolari, eventualmente integrata con la bobina TDI PA e TDI AA.

Tale soluzione consente una copertura di fino a 45 cm lungo l'asse-z, per un massimo di 29 canali acquisiti simultaneamente nel FoV.

La bobina consente, studi dell'encefalo in alta risoluzione ed elevato rapporto segnale/rumore quali DTI, DWI, MR Angio, spettroscopia.

Imaging dell'encefalo, del collo e della colonna cervicale ad alta densità di elementi. Elevata copertura dall'arco aortico al circolo di Willis.

In abbinamento alla bobina TDI Posterior Array integrata nel lettino portapaziente è possibile eseguire l'imaging del distretto testa/collo/colonna senza necessità di riposizionamento paziente.

Parte anteriore rimovibile allo scopo di assicurare il massimo confort paziente

#### 2) Modulo Open Face

Open face completamente aperto per imaging dei pazienti claustrofobici, intubati o dal collo di grandi dimensioni, eventualmente integrata con la bobina TDI PA.

Tale soluzione consente una copertura di fino a 45 cm lungo l'asse-z, per un massimo di 14 canali acquisiti simultaneamente nel FoV.

- **Bobine FLEX 16 eh premium suite**

Suite di bobine flessibili a 16 eh composta da:

- **Bobina Flessibile Phased Array Flex Large a 16 canali**

Bobina flessibile phased array a 16 canali per imaging del ginocchio, del polso, della caviglia, dell'anca, del piede e delle spalle. Elevato confort paziente grazie al peso ridotto.

- **Bobina Flessibile Phased Array Flex Medium a 16 canali**

Bobina flessibile phased array a 16 canali per imaging del ginocchio, del polso, della caviglia, del piede e delle spalle. Elevato confort paziente grazie al peso ridotto.

- **Bobina Flessibile Phased Array Flex Small a 16 canali**

Bobina Flessibile Phased Array Flex Small a 16 canali espressamente concepita per imaging di elevata qualità in un ampio range di applicazioni.

La bobina è ottimizzata per imaging su ridotti FoV in particolare della mano, del polso e del gomito. L'elevata flessibilità delle bobine, insieme alla loro leggerezza, risultano particolarmente vantaggiosi in pazienti che non tollerano i vincoli delle bobine rigide assicurando, al contempo, un maggiore confort paziente.

Le dimensioni e la forma degli elementi nella bobina sono stati ottimizzati per un elevato rapporto segnale/rumore e per l'utilizzo di tecniche avanzate di parallel imaging all'interno del volume racchiuso dalla bobina.

- **Posizionatore per bobine Flex 16ch**

Posizionatore per Bobine Flessibili Phased Array Flex a 16 canali

- **Bobina spalla phased array**

Bobina phased array a 3 canali espressamente concepita per imaging della spalla ad alta risoluzione ed elevato rapporto segnale/rumore.

La caratteristica forma "a guscio" assicura un'ottimale adattabilità alla complessa anatomia, con il massimo confort paziente e potenziate capacità di imaging dell'articolazione della spalla con particolare riferimento alla testa dell'omero, la clavicola, acromion, muscolo sovraspinoso e legamenti. Sono inclusi cuscinetti per confort paziente e strisce di immobilizzazione.

- **Bobina mammella HD**

Bobina phased array ad 8 canali per imaging bilaterale ad alta risoluzione spaziale e temporale della mammella.

La bobina è compatibile con sequenze Fast Spin Echo, Fast Gradient Echo, sequenze di diffusione pesata nonché con tecniche avanzate di parallel imaging per ridurre i tempi di acquisizione.

## SCANTOOL SIGNA WORKS

Dotazione software versatile e completa di nuove sequenze di acquisizione e algoritmi di elaborazione delle immagini per applicazioni cliniche standard ed avanzate.

Sequenze base:

- **Spin Echo / Fast Spin Echo Suite**

La suite include le seguenti sequenze: SE, FSE, FSE XL, Fast Recovery FSE, FSE Inversion Recovery, 3D FSE, Single-Shot FSE, SSFSE-XL, Single-Shot FSE IR.

La tecnica Fast Spin Echo utilizza treni di eco per ridurre il tempo di acquisizione complessivo. L'echo spacing ridottissimo minimizza il blurring T2.

- **Gradient Echo / Fast Gradient Echo Suite**

Famiglia composta dalle seguenti sequenze: Gradient Echo (GRE), Fast Gradient Echo (FGRE), Spoiled Gradient Echo (SPGR), Fast Spoiled Gradient Echo (FSPGR). Questa famiglia di tecniche di acquisizione utilizza TR e TE ridotti per generare immagini T2-pesate in tempi inferiori rispetto alle tecniche SE o, nel caso di tecniche Ultra Fast 3D FGRE immagini in apnea T1-pesate.

- **Inversion Recovery/ STIR (Short TI Inversion Recovery)**

- **Echo Planar Imaging Suite**

Suite composta dalle seguenti sequenze: SE-based EPI, GRE-based EPI, Single-Shot EPI, Multi-Shot EPI, Multi-Phase EPI, FLAIR EPI, DWI EPI.

### Tecniche di saturazione del grasso

**FatSAT:** tecnica che prevede l'applicazione di un impulso selettivo alla frequenza del grasso prima dell'impulso di eccitazione.

**STIR:** tecnica IR basata sulle differenze nel T1 tra grasso ed acqua allo scopo di selezionare il segnale da sopprimere.

**SPECIAL (SPECTral Inversion At Lipids)** è una tecnica ibrida basata su impulso di inversione spettralmente selettivo che inverte solo la magnetizzazione del grasso lasciando solamente il picco dell'acqua disponibile per l'eccitazione, consentendo un'ottima ed omogenea soppressione lipidica, mantenendo ridotti i tempi di acquisizione, condizione necessaria per le tecniche di imaging dinamico e/o in apnea.

**ASPIR (Adiabatic Spectral Inversion Recovery):** utilizza un impulso RF adiabatico spettrale-selettivo per invertire solo il segnale del grasso ed è ora disponibile per le sequenze 2D FSE; esso fornisce una soppressione del segnale del grasso più uniforme rispetto alla saturazione del grasso chimica. ASPIR utilizza un impulso RF adiabatico spettrale-selettivo per invertire solo il segnale del grasso, producendo in tal modo una soppressione del segnale del grasso più uniforme rispetto alle tecniche diverse da ASPIR. L'acquisizione dell'immagine è attivata in corrispondenza del tempo di inversione quando il segnale del tessuto adiposo corrisponde al punto nullo.

### Tecniche di correzione dell'uniformità

La piattaforma prevede una serie di tecniche appositamente studiate per la correzione dell'uniformità.

**SCIC** metodo basato su dati statistici dell'immagine per le correzioni delle disomogeneità. La tecnica è basata su un insieme di parametri ottimizzati in funzione delle differenti anatomie e tipologie di bobina.

**PURE** corregge le disomogeneità di campo partendo da una scansione di calibrazione effettuata con l'uniforme bobina body integrata nel gantry e dalla bobina di superficie (non uniforme); su queste basi vengono elaborate delle mappe che determinano la correlazione tra i valori di correzione dell'intensità e le immagini.

### Tecniche di parallel imaging

Il sistema prevede due possibili tecniche per parallel imaging:

- **ASSET**
- **ARC**

**ASSET (Array Spatial Sensitivity Encoding)** utilizza le mappe di sensitività delle bobine phased array eseguendo, ad inizio esame, una rapida calibrazione. Durante l'acquisizione dei dati in uno spazio-*k* sottocampionato, il numero di codifiche di fase è ridotto in funzione del fattore di accelerazione; tale fattore consentirà di ridurre il tempo di scansione in misura direttamente proporzionale.

Per ogni elemento della bobina, i dati vengono ricostruiti tramite trasformata di Fourier veloce (FFT) generando immagini con ribaltamento (aliasing). Tale ribaltamento viene rimosso grazie alla conoscenza a priori delle mappe di sensitività (mappe di campo B1) di ogni elemento della bobina ottenute durante la fase di calibrazione.

La tecnica è compatibile con tutte le sequenze FSE, FSE-IR, FRFSE 2D e 3D, SSFSE, SSFSE-IR, TOF- SPGR, FGRE e FSPGR sia 2D che 3D, 2D FIESTA, 3D FIESTA, T1 Flair, GRE-EPI e SE-EPI sia Single Shot

che Multi-Shot, DWI e DTI.

La tecnica ASSET consente una riduzione dei tempi di scansione nella maggior parte delle sequenze: inoltre nelle sequenze FSE e FSE-IR si riducono notevolmente anche i valori di SAR verso il paziente, in seguito alla riduzione degli impulsi di radiofrequenza: nelle sequenze SSFSE e SSFSE-IR si assiste ad una notevole riduzione dell'artefatto da "blurring" in seguito al dimezzamento del treno d'echi. Quasi totale assenza di artefatti da suscettibilità magnetica

con sequenze EPI grazie alla riduzione del tempo di misurazione dell'eco. ASSET risulta estremamente importante nelle sequenze angiografiche Fast-TOF con mezzo di contrasto paramagnetico: il dimezzamento del tempo di scansione apportato da ASSET consente una perfetta riuscita dell'esame anche in pazienti non collaboranti; inoltre il ridotto tempo di scansione permette di ottenere un miglioramento dell'effetto angiografico con conseguente possibilità di riduzione della quantità di mezzo di contrasto somministrato al paziente. In conclusione ASSET risulta essere un importantissimo "tool" per un miglioramento della qualità degli esami e della produttività.

ARC (Autocalibrating Reconstruction far Cartesian imaging) è un innovativo metodo autocalibrante di imaging parallelo 10 (direzione della fase) e 20 (direzione della fase e dello strato), che sfrutta l'analisi numerica al posto dell'analisi fisica della sensibilità delle bobine. Il sistema non necessita di scansioni di calibrazione esterna riducendo il numero di interazioni con il sistema e, pertanto, limitando la possibilità di avere artefatti sulle immagini.

Durante la fase di acquisizione, il campionamento dello spazio-K nella porzione centrale è completa, mentre nella regione periferica viene ridotto in funzione del fattore di accelerazione. I punti non acquisiti vengono sintetizzati mediante complesse funzioni di correlazione tra i dati adiacenti.

ARC consente di ridurre i tempi di scansione ad un livello mai visto in precedenza utilizzando fattori di accelerazione elevati senza causare artefatti nelle immagini grazie al nuovo e più efficiente algoritmo di ricostruzione.

## Tecniche di riduzione artefatti da movimento

### iDrive Pro

Imaging interattivo in tempo reale per ottenere immagini dettagliate in ogni distretto anatomico in particolare relativamente ad organi soggetti ad artefatti da movimento quali colonna, cuore, diaframma e tratto gastro intestinale.

La tecnica consente all'utilizzatore di variare i parametri di scansione "On The Fly" durante la scansione, per una valutazione immediata dei risultati.

### Propeller mb (multi blade)

Tecnica di acquisizione radiale dello spazio-K e ricostruzione immagine concepita espressamente per incrementare la qualità di immagine in presenza di movimento e flussi, correggendo gli artefatti per incrementare la qualità dell'immagine.

PROPELLER MB può essere utilizzato con ogni tipologia di paziente, in ogni piano e con ogni tipologia di bobina ed è particolarmente indicato per imaging dell'encefalo, della Colonna, del distretto muscoloscheletrico (ad esempio spalla, ginocchio, gomito) e body (ad esempio imaging del fegato).

La tecnica è compatibile con tecniche avanzate di parallel imaging ARC.

PROPELLER MB (Periodically Rotated Overlapping Parallel Lines with Enhanced Reconstruction) è una nuovissima tecnica di acquisizione che utilizza un metodo rivoluzionario di raccolta dati basato sulla sequenza FSE per la minimizzazione degli artefatti da movimento ed altri tipi di artefatto (susceptibilità magnetica). Il nome di tale tecnica riflette il modello di riempimento dei dati del K- spazio che vengono acquisiti in modo radiale in una sorta di elica che ruota nel K-spazio fino a che l'acquisizione dell'immagine non sia completa. Poiché questa sorta di elica ha come perno il centro del K-spazio, l'immagine risultante presenta la totale assenza di artefatti da movimento, ed ha un elevato SNR.

La disponibilità di una tecnica Multi Biade (Multi Shot) consente di ottenere TE ridotti

L'impiego combinato con sequenze per la diffusione permette di minimizzare gli artefatti da suscettibilità magnetica.

Contrasti Disponibili: T1, PD, T2, T1 FLAIR, T2 FLAIR e DWI (Encefalo) In particolare possiamo evidenziare:

T1/T2 FLAIR PROPELLER: imaging ad alta definizione grazie alla correzione del movimento (fino a 90° di movimento planare) ed alla soppressione del moto fisiologico.

DWI PROPELLER (Encefalo): maggiore rapporto Contrasto/Rumore (CNR) per una migliore visualizzazione delle piccole lesioni. Migliore efficacia diagnostica grazie alla riduzione della distorsione del segnale indotta dalla suscettività e del defasamento (artefatti aria/tessuto ed aria- metallo)

## Sequenze Steady State

### 2D FIESTA

Tecnica di acquisizione di tipo Steady State completamente bilanciata concepita per generare immagini ad lato rapporto S/R con ridotti TR e con possibilità di saturazione del grasso.

#### Imaging Funzionale ZD FIESTA .

La sequenza può essere utilizzata per imaging della funzione cardiaca in cui è richiesta una chiara differenziazione tra il sangue ed il miocardio. La sequenza è anche utilizzata per assessment delle valvole cardiache in quanto FIESTA compensa le turbolenze di flusso. Ulteriori applicazioni della sequenza 2D FIESTA:

- Valutazione del moto delle pareti cardiache
- Analisi quantitativa
- Valutazione dei grandi vasi
- Morfologia valvolare

**Imaging ZD FIESTA FAT SAT.** Tecnica di acquisizione di tipo Steady State con pesatura T2/T1 abbinata alla saturazione del grasso.

Grazie ai ridottissimi tempi di ripetizione TR vengono ulteriormente ridotte le apnee .

Il contrasto delle immagini è così alto che, grazie a queste sequenze, si ha un'eccellente visualizzazione dei vasi e dei tumori anche senza l'utilizzo del mezzo di contrasto. Infine, nell'utilizzo combinato con l'imaging parallelo ASSET, la tecnica si presta ottimamente allo studio dinamico dello stomaco e della parete pelvica.

### 3D FIESTA

Software dedicato all'acquisizione di dati ad alta risoluzione nel distretto cerebrale mediante sequenza "3D Fiesta", che si basa su tecnica "Steady State Free Precession" e concepita per produrre immagini ad elevato rapporto segnale/rumore con ridottissimi TR.

La sequenza può essere utilizzata in applicazioni cliniche che traggono beneficio da una differenziazione in contrasto tra tessuti a basso rapporto T2/T1 (bassa intensità) ed alti rapporti T2/T1 (alta intensità).

La sequenza può essere utilizzata nell'imaging di strutture in movimento quale l'imaging addominale del dotto biliare o per una rapida acquisizione di strutture statiche ad alta risoluzione spaziale, quali canali uditivi interni, imaging delle articolazioni, imaging della colonna.

**3D FIESTA-C.** La sequenza Phase-Cycled Fast Imaging Employing Steady-State Acquisition (FIESTA- C) è una sequenza 3D di ultima generazione. Tale tecnica di acquisizione permette di ottenere immagini fortemente T2 pesate con elevato rapporto segnale/rumore, ideale per studio ad alta risoluzione dei meandri acustici interni e del canale spinale cervico-dorso-lombare (Mielo-RM).

### 3D FIESTA FAT SAT

Sequenza avanzata progettata per l'Imaging delle arterie coronarie.

La sequenza acquisisce immagini 3D utilizzando la tecnica FIESTA. La soppressione del grasso è applicata per accentuare le arterie coronarie. L'uso di un campionamento variabile nel tempo



viene utilizzato per consentire intervalli di apnea più brevi o permette risoluzioni spaziali più alte.

Lo SCANTOOL SIGNA WORKS è composto da 6 pacchetti software specifici:

- NeuroWorks.
- BodyWorks.
- CardioVascular CVWorks.
- OncoWorks.
- OrthoWorks
- PaediatricWorks

### NeuroWorks

Suite specifica per imaging dell'encefalo e della colonna e composto dei seguenti pacchetti applicativi.

- **Fast Recovery Fast Spin Echo (FRFSE) e Fast Recovery Fast Spin Echo Extra Long (FRFSE XL)** per imaging T2 pesato ad elevata velocità, alto contrasto ed elevate qualità immagine. La tecnica utilizza impulsi RF aggiuntivi per rifocalizzare la magnetizzazione trasversa residua lungo l'asse- z riducendo di conseguenza il TR mantenendo comunque la pesatura T2.
- **Single Shot Fast Spin Echo (SSFSE):** tecnica ultra fast che consente l'acquisizione di un data set in un singolo periodo di eccitazione RF, ovvero l'acquisizione di strati in meno di un secondo.
- **FLAIR TI / T2:** sequenze espressamente concepite per imaging neurologico, consentono la soppressione del segnale dal fluido cerebrospinale (CSF). Le sequenze, inoltre, consentono di ottenere un elevato contrasto tra materia bianca e materia grigia nell'imaging T1-pesato e T2- pesato dell'encefalo e della colonna .
- **2D/3D MERGE (Multiple Echo Recombined Gradient Echo):** sequenza Fast Gradient Echo ad echi multipli che genera una pesatura T2\* . Trova utilizzo nello studio del midollo, in particolare del tratto Cervicale della colonna, per enfatizzare il contrasto tra materia grigia/bianca . Utile per lo studio della sclerosi multipla e patologie degenerative.
- **3D COSMIC (Coherent Oscillatory State acquisition for Manipulating of Image Contrast)** è una tecnica di imaging 3D specificatamente disegnata per gli studi del tratto cervicale della colonna.

Il caratteristico contrasto pesato sul segnale dei fluidi consente una migliore visualizzazione delle radici dei nervi nel tratto cervicale e dei dischi intervertebrali.

- **Echo Planar Imaging (EPI) e FLAIR Echo Planar Imaging:** software per l'utilizzo di tecniche di acquisizione/ricostruzione del tipo ECHO PLANAR. Viene utilizzata una tecnologia per i gradienti del tipo non-risonante per applicazioni testa e corpo intero con possibilità di modalità di acquisizione sia "Multi-Shot-MS" che "Single-Shot-SS"; entrambe utilizzano tecnica selettiva di eccitazione dell'acqua, eliminando completamente il segnale del grasso. Sequenze SE-EPI e SE-EPI-IR, per imaging morfologico ad alta risoluzione in tempi ridottissimi, consentono di ottenere immagini T1w e T2w, anche con soppressione del segnale del CSF con tecnica FLAIR.
- **BOLD Imaging.** Sequenze GRE-EPI, con tecnica SS, utilizzate per imaging di perfusione dell'encefalo e per studi di fMRI mediante effetto BOLO. Il pacchetto ReadyView prevede il tool di elaborazione fMRI con la possibilità di creazione di coefficienti di correlazione per la mappatura di stimoli motori ed audiovisivi.
- **Diffusion Weighted Imaging (DWI) e Diffusion - Weighted Echo Planar Imaging.** La sequenza standard EPI supporta imaging single e multi-shot, imaging multi-fase, così come il gating cardiaco.

Diffusion EPI genera immagini che possono rilevare lo stroke acuto ed hyper-acuto con b-value fino a 10.000 s/ mm<sup>2</sup> compatibilità multi-NEX. La tecnica FLAIR sopprime la componente di segnale CSF per una più agevole interpretazione. Il pacchetto ReadyView prevede il tool di elaborazione per studi di diffusione e possibilità di generare immagini ADC e TRACE T2-pesate.

- **EDWI (Enhanced Diffusion Weighted Imaging)**

Tecnica avanzata per imaging in diffusione pesata a multipli b-values, specificatamente concepita per fornire immagini di diffusione body e dell'encefalo ad alto rapporto segnale/rumore con ridotti tempi di acquisizione.

Si tratta di una tecnica a **multipli b-value** in grado di fornire una misura della mappa del coefficiente appartenente di diffusione (ADC) con ridotti effetti di perfusione.

Possibilità di selezionare fino a 40 differenti b-values.

La tecnica "3 in 1" applica i pesi di diffusione ai tre gradienti contemporaneamente (valore efficace del gradiente) con conseguente incremento della sensibilità.

Il modello di acquisizione tetraedrico applica quattro differenti combinazioni di pesi di diffusione attivando simultaneamente i gradienti nelle direzioni x, y, z allo scopo di acquisire immagini isotropiche di diffusione pesata con elevato rapporto segnale/rumore, ridotti TE e significativa riduzione dei tempi di acquisizione (smart NEX) unitamente ad un'eccellente soppressione del grasso.

Il pacchetto include sia la sequenza di acquisizione che il tool di postelaborazione.

- **BRAINSTAT per imaging di perfusione.** Pacchetto applicativo per la generazione automatica di mappe parametriche per Cerebral Blood Flow, Blood Volume, Mean Transit Time ed intensità di segnale Time to Peak.

Uno specifico algoritmo Gamma Variate Fitting viene utilizzato per il calcolo automatico dei valori per le quattro mappe parametriche.

Le mappe possono essere memorizzate in formato DICOM e fuse con datasets anatomici in alta risoluzione allo scopo di fornire gli opportuni riferimenti anatomici.

Il pacchetto ReadyView prevede il tool di elaborazione per studi di perfusione.

- **BRAINSTAT AIF** consente il calcolo di mappe parametriche per Cerebral Blood Flow, Blood Volume, Mean Transit Time ed intensità di segnale Time to Peak mediante algoritmo automatico o manuale di Arterial Input Fraction.

- **Ready Brain**

La funzione consente di automatizzare completamente gli steps relativi ad un esame dell'encefalo partendo dalla fase di localizzazione, per proseguire poi con l'impostazione dei piani di acquisizione, la scansione con le principali sequenze, post elaborazione dell'immagine fino al trasferimento in una workstation di visualizzazione.

### Tecniche volumetriche

- **3D CUBE 2.0** imaging volumetrico che elimina la necessità di acquisire multipli datasets indipendenti bidimensionali grazie all'acquisizione di un singolo volume tridimensionale (cubo) di dati ad alta risoluzione ed in grado di produrre immagini di migliore qualità con ridotti tempi d'esame.

3D CUBE (T1w, T2w, PDw, T2 FLAIR): è una sequenza volumetrica isotropica (3D) che, grazie alla sua alta risoluzione spaziale, permette la visualizzazione delle lesioni più piccole. CUBE utilizza una sequenza Fast Spin Echo (FSE) i cui impulsi di radiofrequenza sono stati ottimizzati per massimizzare il contrasto, estendere la durata di acquisizione dei treni d'eco e ridurre gli echo-spacing, gli artefatti da movimento ed il SAR sul paziente.

Il sistema regola automaticamente l'ampiezza del flip angle dell' echo train per fornire un ottimale contrasto tissutale sulla base delle caratteristiche T1 e T2 degli specifici tessuti.

È usata in ambito neurologico (in particolare pediatrico), addominale, muscolo-scheletrico e pelvi. Cube utilizza un nuovo algoritmo di imaging parallelo (ARC) che non necessita di scansione di calibrazione e che permette campi di vista piccoli senza problemi di ribaltamento.

I dati isotropici sono facilmente riformattati da una singola acquisizione in ogni piano, senza gaps e con la stessa risoluzione del piano originale per una migliore rappresentazione anatomica e dei tessuti.

Dati in alta risoluzione possono essere acquisiti con contrasti T1, T2, T2 FLAIR o PD per imaging neuro o muscoloscheletrico.

- **3D CUBE DIR:** La sequenza CUBE DIR è basata su una sequenza T2 CUBE FLAIR con un ulteriore impulso IR non selettivo.

I tempi di inversione sono calcolati automaticamente sulla base di una stima dei tempi T1 per due differenti tipologie di tessuti che saranno successivamente azzerati. Opzionalmente può essere applicato un terzo impulso IR, selettivo rispetto al grasso, per annullare il segnale del grasso.

- **BRAVO {BRAIn VOiume imaging}**

La sequenza consente la copertura dell'intero volume cerebrale con risoluzione isotropica T1 w. In abbinamento alle tecniche di acquisizione parallela fornisce un miglior contrasto materia grigia/materia bianca in un terzo del tempo di un'acquisizione standard.

### Tecniche spettroscopiche

Pacchetto applicativo per imaging spettroscopico composto dai seguenti moduli.

- **SPETTROSCOPIA DEL PROTONE SINGLE VOXEL PRESS:** Tecnica di spettroscopia protonica Single Voxel dedicato all'acquisizione ed all'analisi non invasiva ed in-vivo della concentrazione relativa di metaboliti.

La tecnica consente di acquisire e visualizzare spettri 1H in modalità Single Voxel con soppressione dell'acqua di volumi localizzati.

### BodyWorks

Suite specifica per imaging body e composto dei seguenti pacchetti applicativi.

- **Fast Recovery Fast Spin Echo (FRFSE) e Fast Recovery Fast Spin Echo Extra Long (FRFSE XL)** per imaging T2 pesato ad elevata velocità, alto contrasto ed elevate qualità immagine. La tecnica utilizza impulsi RF aggiuntivi per rifocalizzare la magnetizzazione trasversa residua lungo l'asse- z riducendo di conseguenza il TR mantenendo comunque la pesatura T2.
- **Single Shot Fast Spin Echo (SSFSE):** tecnica ultra fast che consente l'acquisizione di un data set in un singolo periodo di eccitazione RF, ovvero l' acquisizione di strati in meno di un secondo. Questa caratteristica rende la tecnica particolarmente indicata in studi di colangiopancreatografia MR (MRCP)
- **Gradient Echo:** Famiglia composta dalle seguenti sequenze: Gradient Echo (GRE), Fast Gradient Echo {FGRE}, Spoiled Gradient Echo {SPGR}, Fast Spoiled Gradient Echo (FSPGR). Questa famiglia di tecniche di acquisizione utilizza TR e TE ridotti per generare immagini T2-pesate in tempi inferiori rispetto alle tecniche SE o, nel caso di tecniche Ultra Fast 3D FGRE immagini in apnea TI-pesate dell'addome.
- **BODY NAVIGATOR**  
Tracciamento del movimento del diaframma in modo da acquisire i dati quando il diaframma stesso è all'interno di un range accettabile
- **2D/3D DUAL ECHO**

3D DUAL ECHO: sequenza volumetrica ad elevato rapporto segnale/rumore dedicata all'acquisizione simultanea di immagini con tempo di echo fuori fase ed in fase. I tempi d'acquisizione rapidissimi rendono idoneo l'utilizzo di questa sequenza per studi addominali dove tempi d'apnea e copertura anatomica sono fondamentali. L'acquisizione 3D consente di ottenere immagini ad alta risoluzione spaziale sfruttando l'elevato rapporto segnale/rumore dell'imaging volumetrico, permettendo la ricostruzione delle immagini su qualsiasi piano obliquo. Inoltre l'acquisizione 3D Dual Echo facilita la diagnosi grazie alla doppia pesatura degli echi rispettivamente fuori fase ed in fase acquisiti in un'unica acquisizione.

- **LAVA (Liver Acquisition with Volume Acceleration)**

Si tratta di una tecnica tridimensionale Spoiled Gradient Echo concepita per studi del fegato ad altissima definizione, ampia copertura ed elevata velocità. Basata su imaging multifasico, contrast enhanced, che fa uso di ridotti TR/TE e impulsi RF di breve durata. Un'eccellente soppressione del grasso è una delle ragioni per l'elevata definizione delle strutture anatomiche. L'elevata copertura anatomica e l'alta velocità d'esame sono il risultato del ridotto TR, di un innovativo utilizzo dell'acquisizione parziale dello spazio-K e delle tecniche di acquisizione parallela con fattori fino a 2.5, con evidenti benefici clinici. Infatti LAVA permette imaging MR 3D ad altissima qualità del fegato durante brevi periodi di apnea.

- **3D LAVA TURBO**

Tecnica che, grazie ad una riduzione del TR, consente un sensibile incremento del rapporto S/R unitamente ad una drastica riduzione dei tempi di acquisizione di circa il 20% rispetto ad una tecnica LAVA o LAVA FI ex. La tecnica è compatibile con Body Navigator tecniche di parallel imaging autocalibranti ARC.

- **Body Diffusion Weighted Imaging (DWI):** Imaging di diffusione body e whole body con b-value fino a 10.000 s/mm<sup>2</sup>, compatibilità multi-NEX. Il pacchetto ReadyView prevede il tool di elaborazione per studi di diffusione e possibilità di generare immagini ADC e TRACE T2-pesate.

- **EDWI (Enhanced Diffusion Weighted Imaging)**

Tecnica avanzata per imaging in diffusione pesata a multipli b-values, specificatamente concepita per fornire immagini di diffusione body e dell'encefalo ad alto rapporto segnale/rumore con ridotti tempi di acquisizione.

Si tratta di una tecnica a multipli b-value in grado di fornire una misura della mappa del coefficiente appartenente di diffusione (ADC) con ridotti effetti di perfusione.

Possibilità di selezionare fino a 40 differenti b-values.

La tecnica "3 in 1" applica i pesi di diffusione ai tre gradienti contemporaneamente (valore efficace del gradiente) con conseguente incremento della sensibilità.

Il modello di acquisizione tetraedrico applica quattro differenti combinazioni di pesi di diffusione attivando simultaneamente i gradienti nelle direzioni x, y, z allo scopo di acquisire immagini isotropiche di diffusione pesata con elevato rapporto segnale/rumore, ridotti TE e significativa riduzione dei tempi di acquisizione (smart NEX) unitamente ad un'eccellente soppressione del grasso.

Il pacchetto include sia la sequenza di acquisizione che il tool di postelaborazione.

### Tecniche volumetriche

**3D CUBE 2.0** imaging volumetrico che elimina la necessità di acquisire multipli datasets indipendenti bidimensionali grazie all'acquisizione di un singolo volume tridimensionale (cubo) di dati ad alta risoluzione ed in grado di produrre immagini di migliore qualità con ridotti tempi d'esame.

3D CUBE (T1w, T2w, PDw, T2 FLAIR): è una sequenza volumetrica isotropica (3D) che, grazie alla sua alta risoluzione spaziale, permette la visualizzazione delle lesioni più piccole. CUBE utilizza una sequenza Fast Spin Echo (FSE) i cui impulsi di radiofrequenza sono stati ottimizzati per massimizzare il contrasto, estendere la durata di acquisizione dei treni d'eco e ridurre gli echo-spacing, gli artefatti da movimento ed il SAR sul paziente.

Il sistema regola automaticamente l'ampiezza del flip angle dell'echo train per fornire un ottimale contrasto tissutale sulla base delle caratteristiche T1 e T2 degli specifici tessuti.

È usata in ambito neurologico (in particolare pediatrico), addominale, muscolo-scheletrico e pelvi. Cube utilizza un nuovo algoritmo di imaging parallelo (ARC) che non necessita di scansione di calibrazione e che permette campi di vista piccoli senza problemi di ribaltamento.

I dati isotropici sono facilmente riformattati da una singola acquisizione in ogni piano, senza gaps e con la stessa risoluzione del piano originale per una migliore rappresentazione anatomica e dei tessuti.

### CardioVascular CVWorks

- **Cardiac Suite:** Il pacchetto prevede la più ampia dotazione di software applicativi sia per studi morfologici che funzionali, con un'ampia possibilità di postelaborazione. Il sistema consente l'imaging interattivo in real time per facilitare il posizionamento delle slice (asse corto/lungo, viste 2 camere, 3 camere, 4 camere) .
- **Imaging Morfologico.** Le sequenze Double & Triple IR-FSE consentono l' imaging cardiologico Black Blood per studi morfologici del miocardio .
- **CINE.** Tecnica GRE che acquisisce dati con continuità attraverso l'intero ciclo cardiaco; la tecnica utilizza una sequenza GRE a breve TR che fornisce un'immagine del miocardio Bright Blood e scura ad elevato contrasto. Le immagini CINE sono acquisite utilizzando gating retrospettivo.
- **FAST CINE.** Tecnica Fast Card GRE/SPGR sincronizzata ECG con il numero di fasi cardiache da ricostruire stabilite ad un determinato valore (tipicamente 20-24). L'acquisizione avviene in modalità 2D e permette uno spazio-K segmentato per una riduzione dei tempi di scansione in apnea. La tecnica consente l'imaging funzionale cardiologico, lungo l'intero intervallo R-R da sistole a diastole.
- **CINE PAGING:** 128 immagini/4 finestre @ 30 imm/sec
- **Vascular Suite:** Il pacchetto prevede la più ampia dotazione di software applicativi per studi vascolari con e senza mezzo di contrasto, con un'ampia possibilità di postelaborazione.
- **Time-Of-Flight Suite.** Famiglia di sequenze basate su enhancement "correlato al flusso" per distinguere strutture in movimento da strutture stazionarie. Utilizzata per imaging senza mezzo di contrasto, la suite comprende:
  - Sequenze TOF 2D/3D gradient echo
  - Sequenze TOF 2D/3D spoiled gradient echo
  - Gated TOF
- **Phase Contrast Suite.** Famiglia di sequenze utilizzate per acquisire informazioni riguardo le velocità di flusso ed utilizzabili sia in ambito vascolare che cardiovascolare. La suite comprende:
  - Sequenze PC 2D/3D
  - Cine PC
  - Gated PC
- **Bolus Tracking Suite.** In abbinamento alla funzionalità di spostamento a passi della tavola portapaziente, il pacchetto consente la detezione automatica del bolo di mezzo di contrasto e l'inseguimento del bolo (bolus chasing) automatico per imaging vascolare time-course.



La tecnica utilizza uno speciale impulso di tracciamento per controllare le variazioni di intensità del segnale RM da un volume di interesse prescritto dall'operatore e sincronizzare automaticamente l'acquisizione. Nel momento in cui il segnale incrementa a seguito di una iniezione di mezzo di contrasto, il sistema verifica se l'ampiezza del segnale supera una soglia stabilita in funzione della dose di mezzo di contrasto e, in caso di superamento, il protocollo selezionato si attiva automaticamente.

Per massimizzare il contrasto sull'immagine, lo spazio-K può essere riempito in modalità centric, elliptic centric, reverse centric reverse elliptical centric .

La tecnica può essere utilizzata in studi vascolari polmonari, renali, delle arterie iliache, dell'aorta e dei grandi vasi, ed imaging vascolare periferico.

- **IVI Interactive Vascular Imaging** : software interattivo che permette all'operatore di definire in modo preciso, flessibile e completo tutti i parametri che caratterizzano la tecnica di ricostruzione proiettiva delle immagini ottenute con l'Imaging Vascolare, con visualizzazione in modo tridimensionale. Interattività di elaborazione in tempo reale con l'operatore .
- **IVI Interactive Vascular Imaging** : software interattivo che permette all'operatore di definire in modo preciso, flessibile e completo tutti i parametri che caratterizzano la tecnica di ricostruzione proiettiva delle immagini ottenute con l'Imaging Vascolare, con visualizzazione in modo tridimensionale. Interattività di elaborazione in tempo reale con l'operatore .
- **QUICKSTEP**  
Tecnica automatica di acquisizione multistazione per la valutazione dell'albero vascolare. La tecnica in maniera completamente automatica prescrive, acquisisce e combina immagini da più stazioni per una più rapida acquisizione e conseguente completamento dell'esame.  
Per completare l'intero esame, il sistema automaticamente acquisirà le immagini maschera dalle varie stazioni senza alcuna interazione con l'utente. Le immagini secondarie sono quindi acquisite alle stesse posizioni del tavolo portapaziente.  
Il sistema automaticamente sottrarrà le immagini maschera dalle immagini secondarie e combinerà le immagini risultanti dalle varie stazioni in una serie.
- **Fluoro Triggered MRA.**  
Software che usa sequenze Fast Gradient Echo per l'acquisizione di dati in tempo reale e il monitoraggio della dinamica del bolo di mezzo di contrasto nell'albero vascolare .  
In funzione della diffusione del mezzo di contrasto nei vasi, l'operatore può scegliere con la massima precisione il momento più idoneo per attivare l'acquisizione delle immagini vascolari ad alta risoluzione, effettuata con sequenza 3D enhanced-Fast Gradient Echo.  
Il passaggio dalla fase di monitoraggio del bolo all'attivazione dell'acquisizione è effettuato in meno di 1 secondo. La tecnica è ASSET compatibile.

### OncoWorks

Suite specifica per imaging oncologico.

Il pacchetto prevede la più ampia dotazione di software applicativi per studi oncologici, con un'ampia possibilità di postelaborazione.

- **Body Diffusion Weighted Imaging (DWI):** Imaging di diffusione body e whole body con b-value fino a 10.000 s/mm<sup>2</sup> compatibilità multi-NEX. Il pacchetto ReadyView prevede il tool di elaborazione per studi di diffusione e possibilità di generare immagini ADC e TRACE T2-pesate
- **EDWI (Enhanced Diffusion Weighted Imaging)**



Tecnica avanzata per imaging in diffusione pesata a multipli b-values, specificatamente concepita per fornire immagini di diffusione body e dell'encefalo ad alto rapporto segnale/rumore con ridotti tempi di acquisizione.

Si tratta di una tecnica a **multipli b-value** in grado di fornire una misura della mappa del coefficiente appartenente di diffusione (ADC) con ridotti effetti di perfusione. Possibilità di selezionare fino a 40 differenti b-values.

La tecnica "3 in 1" applica i pesi di diffusione ai tre gradienti contemporaneamente (valore efficace del gradiente) con conseguente incremento della sensibilità.

Il modello di acquisizione tetraedrico applica quattro differenti combinazioni di pesi di diffusione attivando simultaneamente i gradienti nelle direzioni x, y, z allo scopo di acquisire immagini isotropiche di diffusione pesata con elevato rapporto segnale/rumore, ridotti TE e significativa riduzione dei tempi di acquisizione (smart NEX) unitamente ad un'eccellente soppressione del grasso.

Il pacchetto include sia la sequenza di acquisizione che il tool di postelaborazione.

- **Whole Body Suite.** Le tecniche di imaging MR Whole Body rappresentano un'alternativa accurata all'approccio standard di tipo multimodalità.

L'ampia escursione longitudinale del lettino portapaziente consente un'ampia copertura paziente. Il protocollo standard comprende le tre seguenti tipologie di sequenze in funzione del tipo di esame e del paziente.

- **Tecniche T1 pesate, basate su sequenze FSE, FSPGR o LAVA**
- **STIR**
- **Imaging in Diffusione Pesata (DWI)** assiale con possibilità di misura del Coefficiente di Diffusione Apparente (ADC).

In funzione dell'altezza del paziente, possono essere acquisite da 4 a 5 stazioni per assicurare la copertura dalla testa ai piedi, utilizzando la bobina body integrata in tutti i distretti ad eccezione del livello toraco/addominale dove è consigliata la bobina di superficie TDI Anterior Array ad alta densità; tale bobina, infatti, consente acquisizioni in apnea con tecniche di parallel imaging.

Le immagini provenienti dalle differenti stazioni possono essere fuse insieme per una migliore rappresentazione dell'esame.

### OrthoWorks

- Suite specifica per imaging del distretto muscoloscheletrico e composto dei seguenti pacchetti applicativi.
  - **Fast Recovery Fast Spin Echo (FRFSE) e Fast Recovery Fast Spin Echo Extra Long (FRFSE XL)** per imaging T2 pesato ad elevata velocità, alto contrasto ed elevate qualità immagine. La tecnica utilizza impulsi RF aggiuntivi per rifocalizzare la magnetizzazione trasversa residua lungo l'asse-z riducendo di conseguenza il TR mantenendo comunque la pesatura T2.
  - **Gradient Echo:** Famiglia composta dalle seguenti sequenze: Gradient Echo (**GRE**), Fast Gradient Echo (**FGRE**), Spoiled Gradient Echo (**SPGR**), Fast Spoiled Gradient Echo (**FSPGR**). Questa famiglia di tecniche di acquisizione utilizza TR e TE ridotti per generare immagini T2-pesate in tempi inferiori rispetto alle tecniche SE o, nel caso di tecniche **Ultra Fast 3D FGRE** immagini in apnea T1-pesate per imaging della cartilagine.
  - **2D/3D MERGE (Multiple Echo Recombined Gradient Echo):** sequenza Fast Gradient Echo ad echi multipli che genera una pesatura T2\*.

- **3D COSMIC** (Coherent Oscillatory State acquisition for Manipulating of Image Contrast) è una tecnica di imaging 3D specificatamente disegnata per gli studi del tratto cervicale della colonna.

Il caratteristico contrasto pesato sul segnale dei fluidi consente una migliore visualizzazione delle radici dei nervi nel tratto cervicale e dei dischi intervertebrali.

#### Tecniche volumetriche

- **3D CUBE 2.0** imaging volumetrico che elimina la necessità di acquisire multipli datasets indipendenti bidimensionali grazie all'acquisizione di un singolo volume tridimensionale (cubo) di dati ad alta risoluzione ed in grado di produrre immagini di migliore qualità con ridotti tempi d'esame.

**3D CUBE (T1w, T2w, PDw, T2 FLAIR)**: è una sequenza volumetrica isotropica (3D) che, grazie alla sua alta risoluzione spaziale, permette la visualizzazione delle lesioni più piccole. CUBE utilizza una sequenza Fast Spin Echo (FSE) i cui impulsi di radiofrequenza sono stati ottimizzati per massimizzare il contrasto, estendere la durata di acquisizione dei treni d'eco e ridurre gli echo-spacing, gli artefatti da movimento ed il SAR sul paziente.

Il sistema regola automaticamente l'ampiezza del flip angle dell'echo train per fornire un ottimale contrasto tissutale sulla base delle caratteristiche T1 e T2 degli specifici tessuti.

È usata in ambito neurologico (in particolare pediatrico), addominale, muscolo-scheletrico e pelvi. CUBE utilizza un nuovo algoritmo di imaging parallelo (ARC) che non necessita di scansione di calibrazione e che permette campi di vista piccoli senza problemi di ribaltamento.

I dati isotropici sono facilmente riformattati da una singola acquisizione in ogni piano, senza gaps e con la stessa risoluzione del piano originale per una migliore rappresentazione anatomica e dei tessuti.

Dati in alta risoluzione possono essere acquisiti con contrasti T1, T2, T2 FLAIR o PD per imaging neuro o muscoloscheletrico.

#### PaediatricWorks

Suite specifica per imaging pediatrico che prevede la più ampia dotazione di software applicativi per studi pediatrici, con un'ampia possibilità di postelaborazione.

Tra le principali sequenze/applicazioni evidenziamo:

- **Fast Recovery Fast Spin Echo (FRFSE) e Fast Recovery Fast Spin Echo Extra Long (FRFSE XL)** per imaging T2 pesato ad elevata velocità, alto contrasto ed elevate qualità immagini. La tecnica utilizza impulsi RF aggiuntivi per rifocalizzare la magnetizzazione trasversa residua lungo l'asse-z riducendo di conseguenza il TR mantenendo comunque la pesatura T2.
- **Single Shot Fast Spin Echo (SSFSE)**: tecnica ultra fast che consente l'acquisizione di un data set in un singolo periodo di eccitazione RF, ovvero l'acquisizione di strati in meno di un secondo.
- **2D/3D MERGE** (Multiple Echo Recombined Gradient Echo): sequenza Fast Gradient Echo ad echi multipli che genera una pesatura T2\*. Trova utilizzo nello studio del midollo, in particolare del tratto Cervicale della colonna, per enfatizzare il contrasto tra materia grigia/bianca. Utile per lo studio della sclerosi multipla e patologie degenerative.
- **3D COSMIC** (Coherent Oscillatory State acquisition for Manipulating of Image Contrast) è una tecnica di imaging 3D specificatamente disegnata per gli studi del tratto cervicale della colonna.

Il caratteristico contrasto pesato sul segnale dei fluidi consente una migliore visualizzazione delle radici dei nervi nel tratto cervicale e dei dischi intervertebrali.

- **Echo Planar Imaging (EPI) e FLAIR Echo Planar Imaging** : software per l'utilizzo di tecniche di acquisizione/ricostruzione del tipo ECHO PLANAR . Viene utilizzata una tecnologia per i gradienti del tipo non-risonante per applicazioni testa e corpo intero con possibilità di modalità di acquisizione sia "Multi-Shot-MS" che "Single-Shot-SS"; entrambe utilizzano tecnica selettiva di eccitazione dell'acqua, eliminando completamente il segnale del grasso. Sequenze SE-EPI e SE-EPI-IR, per imaging morfologico ad alta risoluzione in tempi ridottissimi, consentono di ottenere immagini T1w e T2w, anche con soppressione del segnale del CSF con tecnica FLAIR.

- **Diffusion Weighted Imaging (DWI) e Diffusion - Weighted Echo Planar Imaging**. La sequenza standard EPI supporta imaging single e multi-shot, imaging multi-fase, così come il gating cardiaco .

Diffusion EPI genera immagini che possono rilevare lo stroke acuto ed hyper-acuto con b-value fino a 10.000 s/ mm<sup>2</sup> compatibilità multi-NEX La tecnica FLAIR sopprime la componente di segnale CSF per una più agevole interpretazione. Il pacchetto ReadyView prevede il tool di elaborazione per studi di diffusione e possibilità di generare immagini ADC e TRACE T2-pesate.

- **EDWI (Enhanced Diffusion Weighted Imaging)**

Tecnica avanzata per imaging in diffusione pesata a multipli b-values, specificatamente concepita per fornire immagini di diffusione body e dell'encefalo ad alto rapporto segnale/rumore con ridotti tempi di acquisizione.

Si tratta di una tecnica a **multipli b-value** in grado di fornire una misura della mappa del coefficiente appartenente di diffusione (ADC) con ridotti effetti di perfusione.

Possibilità di selezionare fino a 40 differenti b-values.

La tecnica "3 in 1" applica i pesi di diffusione ai tre gradienti contemporaneamente (valore efficace del gradiente) con conseguente incremento della sensibilità.

Il modello di acquisizione tetraedrico applica quattro differenti combinazioni di pesi di diffusione attivando simultaneamente i gradienti nelle direzioni x, y, z allo scopo di acquisire immagini isotropiche di diffusione pesata con elevato rapporto segnale/rumore, ridotti TE e significativa riduzione dei tempi di acquisizione (smart NEX) unitamente ad un'eccellente soppressione del grasso.

Il pacchetto include sia la sequenza di acquisizione che il tool di postelaborazione.

- **BODY NAVIGATOR**

Tracciamento del movimento del diaframma in modo da acquisire i dati quando il diaframma stesso è all'interno di un range accettabile

#### Tecniche spettroscopiche

Pacchetto applicativo per imaging spettroscopico composto dai seguenti moduli.

- **SPETTROSCOPIA DEL PROTONE SINGLE VOXEL PRESS**: Tecnica di spettroscopia protonica Single Voxel dedicato all'acquisizione ed all'analisi non invasiva ed in-vivo della concentrazione relativa di metaboliti.

La tecnica consente di acquisire e visualizzare spettri 1H in modalità Single Voxel con soppressione dell'acqua di volumi localizzati.

#### Tecniche volumetriche

- **BRAVO{BRAIn VOLUME imaging)**

La sequenza consente la copertura dell'intero volume cerebrale con risoluzione isotropica T1w. In abbinamento alle tecniche di acquisizione parallela fornisce un miglior contrasto materia grigia/materia bianca in un terzo del tempo di un'acquisizione standard.

- **30 CUBE 2.0** imaging volumetrico che elimina la necessità di acquisire multipli datasets indipendenti bidimensionali grazie all'acquisizione di un singolo volume tridimensionale

(cubo) di dati ad alta risoluzione ed in grado di produrre immagini di migliore qualità con ridotti tempi d'esame.

3D CUBE (T1w, T2w, PDw, T2 FLAIR): è una sequenza volumetrica isotropica (3D) che, grazie alla sua alta risoluzione spaziale, permette la visualizzazione delle lesioni più piccole. CUBE utilizza una sequenza Fast Spin Echo (FSE) i cui impulsi di radiofrequenza sono stati ottimizzati per massimizzare il contrasto, estendere la durata di acquisizione dei treni d'eco e ridurre gli echo-spacing, gli artefatti da movimento ed il SAR sul paziente.

Il sistema regola automaticamente l'ampiezza del flip angle dell'echo train per fornire un ottimale contrasto tissutale sulla base delle caratteristiche T1 e T2 degli specifici tessuti.

È usata in ambito neurologico (in particolare pediatrico), addominale, muscolo-scheletrico e pelvi. Cube utilizza un nuovo algoritmo di imaging parallelo (ARC) che non necessita di scansione di calibrazione e che permette campi di vista piccoli senza problemi di ribaltamento.

I dati isotropici sono facilmente riformattati da una singola acquisizione in ogni piano, senza gaps e con la stessa risoluzione del piano originale per una migliore rappresentazione anatomica e dei tessuti.

Dati in alta risoluzione possono essere acquisiti con contrasti T1, T2, T2 FLAIR o PD per imaging neuro o muscoloscheletrico.

- **3D CUBE DIR:** La sequenza CUBE DIR è basata su una sequenza T2 CUBE FLAIR con un ulteriore impulso IR non selettivo.

I tempi di inversione sono calcolati automaticamente sulla base di una stima dei tempi T1 per due differenti tipologie di tessuti che saranno successivamente azzerati.

Opzionalmente può essere applicato un terzo impulso IR, selettivo rispetto al grasso, per annullare il segnale del grasso.

- **3D LAVA TURBO**

Tecnica che, grazie ad una riduzione del TR, consente un sensibile incremento del rapporto S/R unitamente ad una drastica riduzione dei tempi di acquisizione di circa il 20% rispetto ad una tecnica LAVA o LAVA Flex. La tecnica è compatibile con Body Navigator tecniche di parallel imaging autocalibranti ARC.

**Imaging Fetale** . La suite consente l'imaging fetale attraverso tecniche basate sulle seguenti sequenze: Sequenze SSFSE, Sequenze FSPGR, Sequenze 2D FIESTA.

**Whole Body Pediatrico** . Lo studio a corpo intero mediante Risonanza Magnetica può essere considerato come un'accurata alternativa alle tecniche convenzionali nello staging oncologico. In ambito pediatrico, la tecnica Whole Body rappresenta una valida integrazione alle tecniche convenzionali nell'ambito di un percorso di diagnosi, stadiazione e follow up di patologie a diffusione sistemica di tipo onco-ematologico ma anche nello studio di alcune patologie congenite.

### Funzionalità di post elaborazione

Il sistema consente una ampia possibilità di post processing tramite una serie di algoritmi avanzati. In particolare:

- **ReadyView**

È un'applicazione progettata per migliorare gli esami multi-parametrici, consentendo l'analisi contemporanea dei dati generati da più immagini per ogni scansione. I set di dati MR può essere uno dei seguenti:

- Una serie temporale
- Una diffusione

- Un tensore di diffusione
- Una variabile echo imaging
- Imaging dipendente dal livello di ossigeno nel sangue.
- Imaging funzionale fMRI
- Spettroscopia (voxel singolo e 2D o 3D CSI).

L'applicazione fornisce una combinazione di protocolli, applicazioni e strumenti che permette una veloce e facile analisi e quantificazione degli insiemi di dati multipli.

La combinazione delle immagini acquisite, le immagini ricostruite, il calcolo delle immagini parametriche, la segmentazione dei tessuti, le annotazioni e la misurazione effettuata dal medico permette una analisi multi-parametrica e può fornire informazioni clinicamente rilevanti per la diagnosi.

Ready View offre un flusso di lavoro personalizzato:

- Fornisce i flussi di lavoro guidati per aiutare il processing dei dati.
- Fornisce i flussi di lavoro personalizzati e le applicazioni con formati regolabili, le impostazioni dei parametri personalizzati.
- Fornisce strumenti e flussi di lavoro per l'elaborazione 2D e 3D di dati CSI.

Aumento della produttività:

Fornisce un semplice flusso di lavoro per rivedere e modificare le immagini acquisite (Maximum Intensity Projection (MIP), Multi Planar ricostruzione (MPR), il rendering 3D), i dati e la fusione con l'imaging funzionale.

Seleziona automaticamente i protocolli più rilevanti

Consente Save State per ripristinare lo stato dei dati trattati in precedenza  
Fornisce una barra di scorrimento facile da usare che permette il calcolo in tempo reale di immagini parametriche tempo e/ o segmentazione.

Possibilità grafiche ; creazione di grafici, istogrammi e tabelle, sovrapposizione dell'immagine parametrica all'immagine anatomica con variazioni della trasparenza. Possibilità di stampare anche a colori grafici, immagini e tabelle .

- **BrainView**

Software di postelaborazione ed analisi di studi neurologici ed oncologici. Il pacchetto è integrato con la piattaforma Ready View e, pertanto, utilizza tutti i tools e gli applicativi della piattaforma. In aggiunta , il modulo offre i seguenti protocolli avanzati.

- **Trattografia (FiberTrack)**

Software di postelaborazione avanzato che ricostruisce i percorsi delle fibre sulla base di serie ottenute con tecnica del tensore di diffusione.

FiberTrack fornisce, inoltre, le seguenti funzionalità:

- Parametri avanzati per fermare il tracciamento delle fibre
- Scelta di una scala di colori
- Tavolozza di colori per selezionare il colore di ogni singolo tratto di fibra
- Visualizzazione ed esportazione dei dati statistici relativi ad ogni tratto creato .
- Segmentazione di tutte le mappe DTI (Fractional Anisotropy, Color Orientation, mappe ADC, Volume Ratio Anisotropy, Attenuazione
- Esponenziale, TRACE T2 pesato, Immagine Isotropica ed Indice Anisotropico) sulla base delle coordinate dei tratti di fibra.

Le mappe possono essere salvate in formato Dicom, Secondary Capture o JPEG.

- **Brainstat/Brainstat AIF**

Pacchetti per elaborazione di serie di immagini MR acquisite nell'encefalo. Possono essere utilizzati per rappresentare immagini parametriche che sono calcolate dalle variazioni di intensità dell'immagine nel tempo .



Brainstat genera automaticamente mappe elaborate basata su Gamma Variate Fitting (GVF) della curva di concentrazione .

Le mappe elaborate includono: relative Cerebral Blood Volume (rCBV), relative Cerebral Blood Flow (rCBF), Mean Transit Time (MTT), Time to Peak (TTP).

Brainsta AIF genera automaticamente mappe basate su Arteria! Input Functions (AIF). Auto vessel Selection: rilevazione e visualizzazione automatica dei pixel

Semi Auto vessel Selection : l'utente seleziona una ROI ed i pixel sono automaticamente rilevati e visualizzati per la specifica regione.

Selezione manuale dei vasi: l'utente definisce uno specifico pixel.

Le mappe elaborate includono : relative Cerebral Blood Volume (rCBV), relative Cerebral Blood Flow (rCBF), Mean Transit Time (MTT), Time to Peak (TTP), Bolus Arrival Time (BAT) e Time to maximum value (Tmax).

- **BodyView**

Pacchetto software di analisi che fornisce tecniche avanzate per studi tissutali nel body tramite evoluzione temporale dell'enhancement.

Visualizza le proprietà angiogeniche di lesioni con particolare riguardo alla densità vascolare, eterogeneità e variazioni durante terapia. Il pacchetto è integrato con la piattaforma Ready View e, pertanto, utilizza tutti i tools e gli applicativi della piattaforma e, in aggiunta, offre i seguenti protocolli.

- **MR Standard.**

Utilizzato per analizzare le variazioni di contrasto T1 e T2. Le immagini parametriche fornite includono: Enhancement Integrai (EI), Time to Peak (TTP), Mean Time to Enhance (MTE), Maximum Slope of Increase (MSI), maximum slope of Decrease (MSD).

Inoltre, il modulo determina automaticamente il tipo di enhancement (positive, ovvero contrasto T1, negativo, ovvero contrasto T2\*) sulla base del nome della sequenza sull'immagine sorgente.

- **Signal Enhancement ratio (SER)**

Utilizzato per analizzare le variazioni di contrasto T1. Le immagini parametriche fornite da SER includono: Signal enhancement Ratio (SER), Maximum Slope of Increase (MSI), Positive Enhancement Integrai (PEI).

### Ulteriori funzionalità di post elaborazione

- **MR PASTING:** fusione automatica di immagini multistazione in una singola immagine.
- **IMAGE FUSION:** sovrapposizione di immagini multiple da acquisizioni separate una sull'altra per una migliore rappresentazione
- **Dynaplan:** consente di ottimizzare e velocizzare il planning di esami multifasici body e mammella. La funzione consente di selezionare facilmente i tempi variabili tra le scansioni in modo da poter acquisire ogni fase al desiderato istante temporale. Dynaplan consente, inoltre di selezionare la funzionalità auto-subtraction in modo da eliminare il postprocessing manuale.
- **Protocopy:** esportazione e condivisione dei protocolli a partire da un'immagine.

### Ulteriori componenti

Sistema di comunicazione con il paziente di tipo bidirezionale.

Sincronizzazione ECG di tipo vettoriale (Vector ECG) in grado di aumentare notevolmente l'affidabilità, l'accuratezza e la detezione del segnale ECG, fondamentale per avere un buon



imaging del cuore . Acquisizione in doppia obliquità con tecniche multistrato/multifase; visualizzazione dinamica.

Sincronizzazione cardiaca periferica Gating Respiratorio.

Accessori di posizionamento.

Fantocci per calibrazione e controlli di qualità.

## Pacchetti aggiuntivi

- **Pacchetto NeuroWorks XT**

Pacchetto avanzato per imaging neurologico composto dai seguenti moduli.

- **SWAN T2 Star-Weighted ANgiography** è una tecnica di acquisizione volumetrica 3D sensibile a differenze di suscettività tra differenti tessuti.

Questa tecnica acquisisce multipli echi a differenti tempi di eco per evidenziare regioni con maggiore decadimento T2\* (indotto dalla suscettività).

Utilizzando echi multipli, SWAN genera immagini con un più elevato rapporto segnale/rumore rispetto a tecniche simili basate su un singolo eco.

La tecnica SWAN 2.0 consente la generazione di informazioni di fase che consentono una differenziazione tra artefatti paramagnetici (sanguinamenti) e diamagnetici (calcificazioni).

- **IMAGING DI DIFFUSIONE CON TENSORE**

La tecnica di studio di diffusione con tensore consente di combinare l'analisi dell'infarto cerebrale con la possibilità di generare immagini basate sul grado di anisotropia di diffusione di determinati tessuti cerebrali, come la materia bianca. Il numero massimo di direzioni possibili è 150.

Comprensivo di software di post-elaborazione che rappresenta il prerequisito indispensabile per trattografia.

- **TRATTOGRAFIA SU CONSOLLE OPERATIVA**

La trattografia è un tool che amplia le possibilità di post-processing del Tensore di Diffusione (DTI) e, utilizzando le immagini acquisite con il tensore di diffusione, consente la creazione di mappe 2D colorate della orientazione delle fibre, le mappe degli autovettori, e le mappe 3D della trattografia. Con il Fibertrack il visualizzatore del volume 3D permette di rappresentare le aree con alta anisotropia frazionale (tipicamente fibre di sostanza bianca) che possono essere individuate ed analizzate.

- **IDEAL & FLEX - Tecniche Dixon**

IDEAL (Iterative Decomposition of water/fat using Echo Asymmetry and Least-squares estimation) tecnica avanzata di separazione grasso-acqua con possibilità di ottenere quattro differenti contrasti in un'unica acquisizione (in fase, fuori fase, grasso, acqua) Con un'unica acquisizione vengono ottenute quattro immagini ovvero quattro contrasti diversi: immagini con informazioni dell'acqua (water-only image), del grasso (fat only image), immagini con tempo di eco in fase e fuori fase per una chiara differenziazione tissutale in una singola serie.

Inoltre, artefatti da suscettività comuni nell'imaging RM così come un'incompleta e poco accurata saturazione del grasso e chemical shift possono essere eliminati.

Utilizzando una tecnica di acquisizione asimmetrica degli echi, IDEAL massimizza il rapporto segnale-rumore assicurando nello stesso tempo una soppressione uniforme del grasso laddove le tecniche tradizionali di fat saturation spesso falliscono, anche in presenza di metalli. Un'ottimale soppressione del segnale del grasso permette di

visualizzare meglio le lesioni e di eseguire conseguentemente una più accurata e facile diagnosi.

IDEAL è compatibile con sequenze fast Spin Echo, 3D Gradient Echo e tecniche di imaging parallelo con conseguente riduzione dei tempi di acquisizione.

Il pacchetto è ideale per l'imaging di regioni anatomiche quali plesso brachiale, collo, colonna, torace, piede, caviglia ed ascelle ove le inomogeneità di campo magnetico possono generare errori con le tecniche tradizionali di saturazione del grasso.

**FLEX - DIXON:** Prevede il metodo Dixon a due punti. È una opzione di imaging che fornisce in un'unica acquisizione immagini con tessuto adiposo, acqua, pesate con contrasto di fase e fuori fase. È compatibile con sequenze 2DFSE-XL, 2D FRFSE-XL, 3D FSE e CubeT2.

È particolarmente utile per tutte le anatomie in cui la saturazione del segnale del tessuto adiposo è insufficiente ed è inoltre compatibile con le tecniche LAVA e VIBRANT

- **Pacchetto BodyWorks XT**

Pacchetto avanzato per imaging body composto dai seguenti moduli:

- **IDEAL & FLEX -Tecniche Dixon**

**IDEAL** (Iterative Decomposition of water/fat using Echo Asymmetry and Least-squares estimation) tecnica avanzata di separazione grasso-acqua con possibilità di ottenere quattro differenti contrasti in un'unica acquisizione (in fase, fuori fase, grasso, acqua)

Con un'unica acquisizione vengono ottenute quattro immagini ovvero quattro contrasti diversi: immagini con informazioni dell'acqua (water-only image), del grasso (fat only image), immagini con tempo di eco in fase e fuori fase per una chiara differenziazione tissutale in una singola serie.

Inoltre, artefatti da suscettività comuni nell'imaging RM così come un'incompleta e poco accurata saturazione del grasso e chemical shift possono essere eliminati.

Utilizzando una tecnica di acquisizione asimmetrica degli echi, IDEAL massimizza il rapporto segnale-rumore assicurando nello stesso tempo una soppressione uniforme del grasso laddove le tecniche tradizionali di fat saturation spesso falliscono, anche in presenza di metalli. Un'ottimale soppressione del segnale del grasso permette di visualizzare meglio le lesioni e di eseguire conseguentemente una più accurata e facile diagnosi.

IDEAL è compatibile con sequenze fast Spin Echo, 3D Gradient Echo e tecniche di imaging parallelo con conseguente riduzione dei tempi di acquisizione.

Il pacchetto è ideale per l'imaging di regioni anatomiche quali plesso brachiale, collo, colonna, torace, piede, caviglia ed ascelle ove le inomogeneità di campo magnetico possono generare errori con le tecniche tradizionali di saturazione del grasso.

**FLEX - DIXON:** Prevede il metodo Dixon a due punti. È una opzione di imaging che fornisce in un'unica acquisizione immagini con tessuto adiposo, acqua, pesate con contrasto di fase e fuori fase. È compatibile con sequenze 2DFSE-XL, 2D FRFSE-XL, 3D FSE e CubeT2.

È particolarmente utile per tutte le anatomie in cui la saturazione del segnale del tessuto adiposo è insufficiente ed è inoltre compatibile con le tecniche LAVA e VIBRANT

- **3D LAVA Flex**

Tecnica volumetrica basata su sequenza 3D FSPGR in grado di generare quattro differenti contrasti, in particolare solo acqua, solo grasso, in fase e fuori fase, in una singola acquisizione tipicamente completata in circa 20 secondi di apnea.

La sequenza utilizza l'avanzata tecnica di imaging parallelo autocalibrante ARC che consente elevati fattori di accelerazione nelle direzioni sia di fase che di slice.

Tecnica 3D spoiled gradient echo per imaging dinamico del fegato che combina una elevata definizione all'alta copertura anatomica e velocità

Questa tecnica avanzata ed innovativa assicura un'eccellente ed omogenea soppressione del grasso sull'intero campo di vista, incluse quelle aree difficili da rappresentare con tecniche di soppressione del grasso convenzionali, a causa degli effetti da suscettività magnetica.

Poiché i quattro contrasti sono ottenuti in un'unica scansione, questi sono perfettamente correlati e co-registrati.

Il contrasto riferito alla sola acqua differisce da un'immagine con una soppressione del grasso convenzionale in quanto per la soppressione non è più applicato un impulso di inversione. In altre parole l'informazione relativa al grasso è completamente rimossa lasciando la sola immagine relativa all'acqua.

- **IDEAL IQ**

Pacchetto applicativo per la diagnosi precoce ed il follow-up di patologie del fegato quali steatosi epatica senza necessità di biopsia. Quantificazione della frazione del grasso nel fegato. In particolare:

Quantificazione del grasso trigliceride nel fegato. Differenziazione tra grasso trigliceride e contenuto di acqua. Copertura 3D dell'intero fegato in una singola apnea.

Correzione di ulteriori eventuali fattori di errore

La tecnica è basata su una acquisizione 3D SPGR multi echo mentre la piattaforma IDEAL è utilizzata per eliminare i possibili fattori di errore quali: Decadimento T2\*

Picchi spettrali del grasso multipli. Distorsione del campo .

La tecnica di parallel imaging ARC consente l'acquisizione dell'intero fegato in una singola apnea, mentre un basso flip angle assicura una pesatura PD per una maggiore accuratezza

Generazione delle mappe R2\* sulla base di acquisizione di un treno d'echi.

• **Pacchetto OrthoWorks XT**

Pacchetto applicativo avanzato per imaging del distretto muscoloscheletrico composto dai seguenti moduli:

- **IDEAL & FLEX - Tecniche Dixon**

IDEAL (Iterative Decomposition of water/fat using Echo Asymmetry and Least-squares estimation) tecnica avanzata di separazione grasso-acqua con possibilità di ottenere quattro differenti contrasti in un'unica acquisizione {in fase, fuori fase, grasso, acqua} Con un'unica acquisizione vengono ottenute quattro immagini ovvero quattro contrasti diversi: immagini con informazioni dell'acqua {water-only image}, del grasso {fat only image}, immagini con tempo di eco in fase e fuori fase per una chiara differenziazione tissutale in una singola serie.

Inoltre, artefatti da suscettività comuni nell'imaging RM così come un'incompleta e poco accurata saturazione del grasso e chemical shift possono essere eliminati.

Utilizzando una tecnica di acquisizione asimmetrica degli echi, IDEAL massimizza il rapporto segnale-rumore assicurando nello stesso tempo una soppressione uniforme del grasso laddove le tecniche tradizionali di fat saturation spesso falliscono, anche in presenza di metalli. Un'ottimale soppressione del segnale del grasso permette di visualizzare meglio le lesioni e di eseguire conseguentemente una più accurata e facile diagnosi.

IDEAL è compatibile con sequenze fast Spin Echo, 3D Gradient Echo e tecniche di imaging parallelo con conseguente riduzione dei tempi di acquisizione

Il pacchetto è ideale per l'imaging di regioni anatomiche quali plesso brachiale, collo, colonna, torace, piede, caviglia ed ascelle ove le inhomogeneità di campo magnetico possono generare errori con le tecniche tradizionali di saturazione del grasso.

**FLEX - DIXON:** Prevede il metodo Dixon a due punti. È una opzione di imaging che fornisce in un' unica acquisizione immagini con tessuto adiposo, acqua, pesate con contrasto di fase e fuori fase. È compatibile con sequenze 2DFSE-XL, 2D FRFSE-XL, 3D FSE e CubeT2.

È particolarmente utile per tutte le anatomie in cui la saturazione del segnale del tessuto adiposo è insufficiente ed è inoltre compatibile con le tecniche LAVA e VIBRANT

- **CARTIGRAM** Software per mappatura T2 della cartilagine.

La mappatura del T2 della cartilagine è una metodica di imaging non invasiva per la rilevazione precoce della osteoartrite. Il risultato è una mappa colorata che indica se e quanto la struttura della cartilagine è compromessa. Questa informazione può essere utile per determinare l'andamento del trattamento nel singolo paziente. Inoltre può essere utilizzato per monitorare il post-trattamento della cartilagine senza la necessità dello studio del follow-up con chirurgia artroscopica o biopsia.

- **IMAGING DI DIFFUSIONE CON TENSORE**

La tecnica di studio di diffusione con tensore consente di combinare l'analisi dell'infarto cerebrale con la possibilità di generare immagini basate sul grado di anisotropia di diffusione di determinati tessuti cerebrali, come la materia bianca. Il numero massimo di direzioni possibili è 150.

Comprensivo di software di postelaborazione che rappresenta il prerequisito indispensabile per trattografia.

- **TRATTOGRAFIA SU CONSOLLE OPERATIVA**

La trattografia è un tool che amplia le possibilità di post-processing del Tensore di Diffusione (DTI) e, utilizzando le immagini acquisite con il tensore di diffusione, consente la creazione di mappe 2D colorate della orientazione delle fibre, le mappe degli autovettori, e le mappe 3D della trattografia. Con il Fibertrack il visualizzatore del volume 3D permette di rappresentare le aree con alta anisotropia frazionale (tipicamente fibre di sostanza bianca) che possono essere individuate ed analizzate.

• **Mavric SL**

Pacchetto software avanzato per imaging delle ossa e dei tessuti molli in presenza di impianti metallici.

La tecnica consente di ridurre gli artefatti da suscettività, rimuovere le distorsioni di slice e limitare distorsioni in codifica di frequenza.

Vengono acquisite multiple immagini 3D FSE a più offsets spettrali e le immagini spettrali vengono combinate per produrre una singola immagine composita.

• **CUBE Flex**

Tecnica Dixon a 2 punti basata su sequenza FSE che fornisce quattro differenti contrasti in una singola acquisizione (in-fase, fuori-fase, grasso, acqua) particolarmente utile in distretti ove le tecniche FatSat convenzionali falliscono (ad esempio collo, plesso brachiale).

In abbinamento alla tecnica CUBE presenta il vantaggio di una ulteriore riduzione dei tempi nell'imaging neuro e muscoloscheletrico.

• **Pacchetto VascularWorks XT**

**TRICKS** ( Time Resolved Imaging of Contrast KineticS) è una tecnica per angiografia RM con m.d.c. ad alta risoluzione spaziale ed alta risoluzione temporale.

Tecnica di imaging 3D con somministrazione di m.d.c. paramagnetico, di semplice utilizzo, che permette di ottenere immagini angiografiche "dinamiche".

Il k-spazio viene suddiviso in 4 regioni: quella centrale viene campionata alternativamente con uno degli anelli più esterni. Un campionamento complesso del K-spazio combinato con la tecnica di Elliptic Centric permette di ottenere immagini dinamiche in 3D ad elevata risoluzione temporale e adeguata risoluzione spaziale.

Utilizzo di dati "elliptic centric" per ottimizzare la risoluzione di contrasto e per una auto-sottrazione per ottimizzare la soppressione del background.

Imaging Time Course che non richiede timing o sincronizzazione e fornisce al contempo un'elevata risoluzione spaziale e temporale.

Particolarmente utile per esami di angio-RM degli arti inferiori e/o superiori, e della vascolarizzazione intracranica.

La tecnica supporta il parallel imaging per incrementare ulteriormente la risoluzione temporale.

**INHANCE {Non-Contrast Enhanced MR Angiography}** è un pacchetto software dedicato contenente nuovissime acquisizioni angiografiche che utilizzano le proprietà intrinseche del sangue, ed in particolare la nuova sequenza 3D Phase Contrast, per visualizzazione di tutte le strutture vascolari intracraniche, arteriose e venose.

Il pacchetto si compone dei seguenti moduli.

- **Inhance Inflow IR** un'innovativa tecnica angiografica senza mezzo di contrasto specifica per arterie renali con la possibilità di sopprimere il tessuto in background statico ed il flusso venoso. La sequenza è basata su FIESTA 3D, che incrementa il rapporto Segnale/Rumore e consente imaging Bright Blood. Impulsi di inversione selettivi vengono applicati sulla regione di interesse per invertire i tessuti statici, arteriosi e venosi. Al punto zero del tessuto di background, è applicato un impulso di eccitazione per generare un segnale. Il risultato è un'immagine angiografica con una eccellente soppressione dello sfondo e libera da contaminazioni venose. Una uniforme soppressione del grasso è ottenuta utilizzando una tecnica di saturazione chimica spettralmente selettiva (SPECIAL) mentre la sincronizzazione respiratoria riduce la possibilità di artefatti da movimento respiratorio in caso di imaging delle arterie renali a respiro libero.
- **Inhance 3D Velocity** per l'acquisizione di immagini MR angio dall'encefalo e delle arterie renali con eccellente soppressione del background in ridotti tempi di scansione. Combinando un'acquisizione volumetrica 3D PC con parallel imaging, un'efficiente gestione dello spazio-k ed un'ottimizzazione della sequenza, Inhance 3D Velocity è più rapida delle sequenze tradizionali consentendo di effettuare l'imaging completo del distretto neurovascolare in 5/6 minuti. Inoltre, è ottimizzata la soppressione del background con conseguente migliore rappresentazione di piccoli rami vascolari. Compatibile con triggering respiratorio per eseguire imaging angio addominale, con particolare riferimento alle arterie renali.
- **Inhance 2D Inflow**, per l'acquisizione di immagini angiografiche di arterie quali femorali, carotidi etc. Il flusso arterioso è più veloce in fase sistolica e rallenta durante la fase diastolica: il pacchetto è pensato per acquisire dati durante la fase sistolica con migliore soppressione del grasso e del background. Possibilità di gating periferico per minimizzare artefatti e compatibilità con tecniche di parallel imaging ASSET per ridurre il tempo di scansione.
- **Inhance 3D DeltaFlow** è un'applicazione angio RM 3D senza mezzo di contrasto per l'imaging delle arterie periferiche. La sequenza è basata su una 3D Fast Spin Echo sincronizzata cardiaca ed acquisisce due echi, uno durante la fase diastolica ed uno in fase sistolica. Il lento flusso arterioso durante la diastole risulta in una rappresentazione chiara



delle arterie in questa fase mentre il più rapido flusso durante la fase sistolica risulta in una rappresentazione scura delle arterie.

La sottrazione di immagini tra sistole e diastole fornisce una chiara rappresentazione delle arterie con un'eccellente soppressione del segnale venoso e del background. L'utilizzo di una tecnica di acquisizione interallacciata e del parallel imaging (ASSET) con traiettorie nello spazio- K ottimizzate consente di ridurre errori dovuti al movimento e di ottenere una migliore visualizzazione dei vasi. L'utilizzo di una acquisizione Partial-Fourier e del piano coronale, consente di ridurre il tempo di scansione.

- **Pacchetto RM mammografico XT**

Pacchetto per imaging mammografico composto dai seguenti elementi :

- **BOBINA MAMMELLA HD:** Bobina phased array ad 8 canali per imaging bilaterale ad alta risoluzione spaziale e temporale della mammella .

La bobina è compatibile con sequenze Fast Spin Echo, Fast Gradient Echo, sequenze di diffusione pesata nonché con tecniche avanzate di parallel imaging per ridurre i tempi di acquisizione .

- **VIBRANT (Volume Imaging far BREast AssessmeNT)** integra la tecnologia ASSET con tecnica di soppressione del grasso specifica per lo studio della mammella. VIBRANT permette l'imaging bilaterale di entrambe le mammelle in alta risoluzione con tempo di acquisizione pari a quello che precedentemente veniva utilizzato per l'imaging di una mammella.

VIBRANT incorpora l' autosottrazione delle immagini pre e post contrasto, in combinazione con la soppressione del grasso, per raggiungere un'elevata qualità immagine e grande accuratezza diagnostica. L'acquisizione può essere fatta su piani sagittali e su piani assiali.

- **VIBRANT (Volume Imaging far BREast AssessmeNT) FLEX** integra la tecnica VIBRANT con la tecnica IDEAL (Dixon) per acquisizione di quattro contrasti (in fase, fuori fase, grasso, acqua) in un'unica acquisizione . La tecnica consente una superiore saturazione del grasso ed una significativa riduzione di artefatti da chemical shift o suscettività . La tecnica è particolarmente indicata per la valutazione dell'ascella o delle pareti toraciche. La tecnica VIBRANT FLEX richiede, come prerequisito, la tecnica IDEAL&FLEX.

Per ogni ulteriore informazione è possibile contattare Fora S.p.A.





**fora**<sup>®</sup>

Healthcare Provider

