



Report progetto MRI

Riunione 13 Dicembre 2010



Ospedale S. Giovanni Calibita Fatebenefratelli (Isola Tiberina)



Philips Achieva Nova 1,5T (corpo intero)

No pratiche interventistiche
No presenza del personale sanitario durante esami
Occasionale esposizione di accompagnatori



IRCCS - Santa Lucia

Siemens Magnetom Allegra 3T (testa)

No pratiche interventistiche
No presenza del personale sanitario durante esami



Ospedale Pediatrico Bambino Gesù (Palidoro)

Philips Achieva Nova 1,5T (corpo intero)

No pratiche interventistiche

Presenza del medico anestesista in esami cardiologici con apnee controllate!!

Occasionale esposizione di accompagnatori



Misure di CEM a Radiofrequenza

Misure a banda larga



✧ Misuratore di CEM Wandel & Goltermann EMR-300

Probe E-field -Type 8

- Banda (100 kHz – 3 GHz) → Range 0,6 V/m – 800 V/m

Probe H field -Type 10

- Banda (27 MHz – 1 GHz) → Range 0,025 A/m – 16 A/m

Misure a banda stretta



Analizzatore di spettro Narda SRM 3000

Banda [100 kHz ÷ 3 GHz]

Antenna biconica (campo E), Banda passante [100 kHz ÷ 300 MHz]

Antenna loop (campo H), Banda passante [100 kHz ÷ 300 MHz]



단속 E-field Probe(별매)



단속 H-field Probe(별매)

Misure di CM a bassa frequenza



✧ **Misuratore di CM Narda ELT-400**

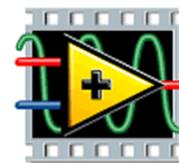
Sensore isotropico di campo magnetico 100 cm^2 ;
Banda passante [1 Hz÷400 kHz];
Fondoscala fino a 80 mT
Modalità di misura : Standard ICNIRP 98 Occupazionale
Interfaccia RS232; tre uscite analogiche

✧ **Scheda DAQ Agilent U2531A**

4 ingressi analogici con campionamento fino a 2MSa/sec/ch ;
14 bit di risoluzione
Interfaccia USB

✧ **Software sviluppato in ambiente Labview**

Gestione remota (RS232) configurazione e lettura display ELT-400
Acquisizione remota (USB) forme d'onda analogiche componenti CM
Elaborazione e analisi dei segnali in tempo reale



Misure di CM statico

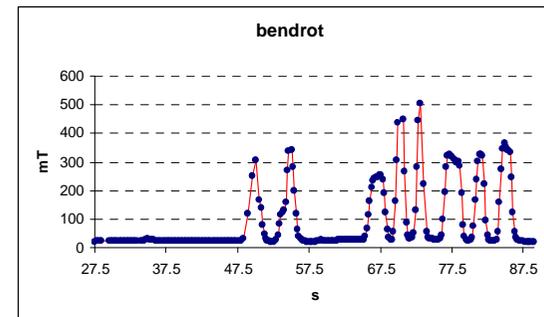
✧ Teslameter Narda Metrolab THM1176

Sensore effetto Hall triassiale (banda [DC ÷ 1kHz])



Misura del campo statico

Misura segnali prodotti dal movimento nel gradiente di campo statico



Ospedale S. Giovanni Calibita

Campagna di misure del 25/07/09



Misure di gradienti



Punto di misura: operatore

Davanti all'imboccatura del bore con il centro a circa 1,1 metri dal pavimento e distante circa 20 cm dalla piano frontale del gantry;

Impostazioni strumentazione

Modalità: Field Strength

Fondoscala: 320 μ T

Frequenza di taglio: 1Hz

Durata acquisizione: 20 s

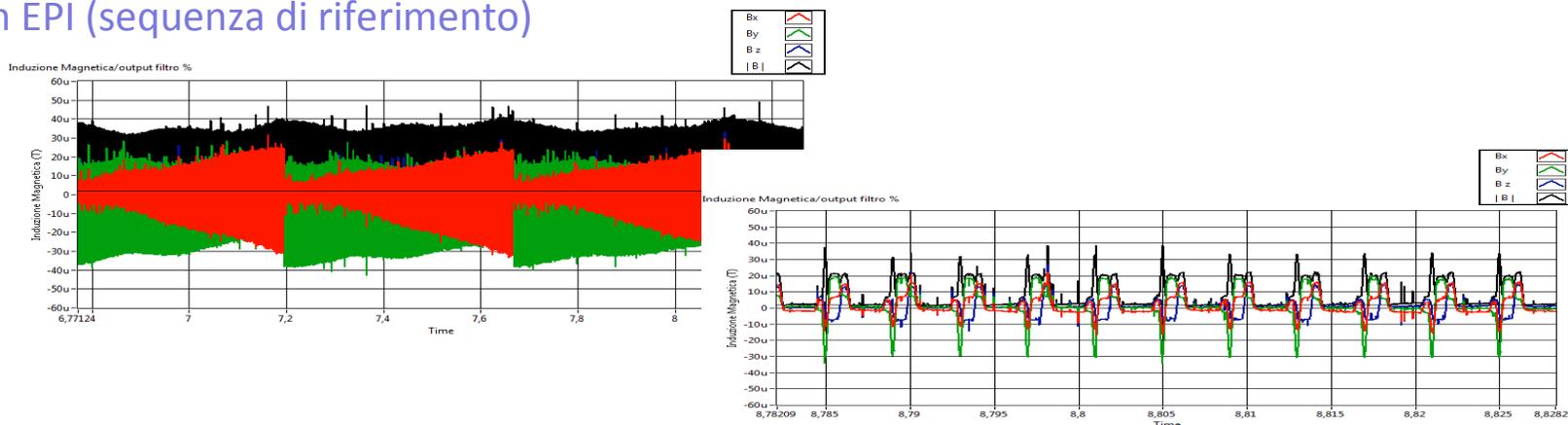
Frequenza di campionamento: 50kSa/s



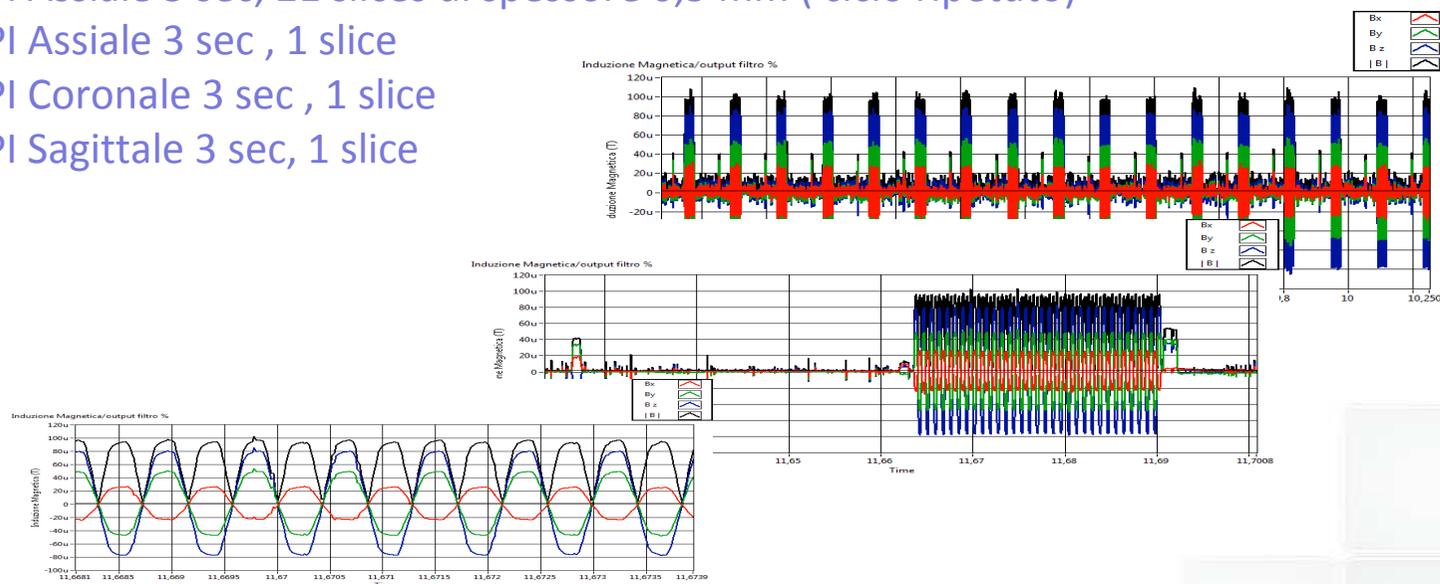
Sequenze cliniche acquisite (1/2)



1. Dwmin EPI (sequenza di riferimento)



2. Dwmin EPI Assiale 3 sec, 21 slices di spessore 0,5 mm (ciclo ripetuto)
3. Dwmin EPI Assiale 3 sec , 1 slice
4. Dwmin EPI Coronale 3 sec , 1 slice
5. Dwmin EPI Sagittale 3 sec, 1 slice

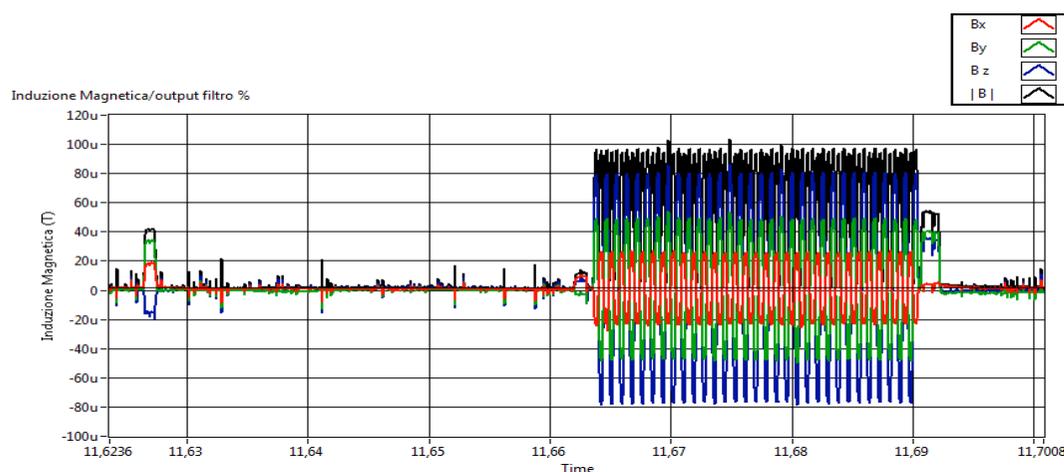


Sequenze cliniche acquisite (2/2)

- Le sequenze acquisite presentano andamento periodico di tipo impulsivo

Un impulso precursore isolato di forma rettangolare è seguito dopo un tempo T da un pacchetto di impulsi rettangolari

- Le ampiezze massime variano da 40 a 100 μT
- La banda passante è inferiore ai 3 kHz



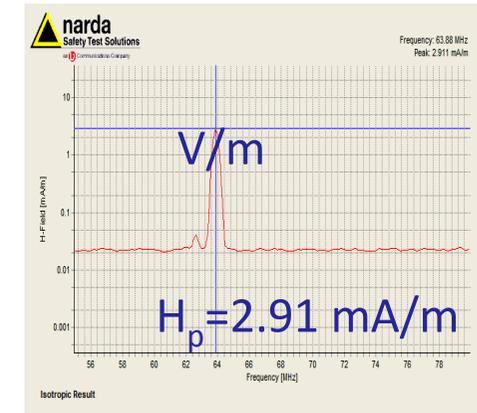
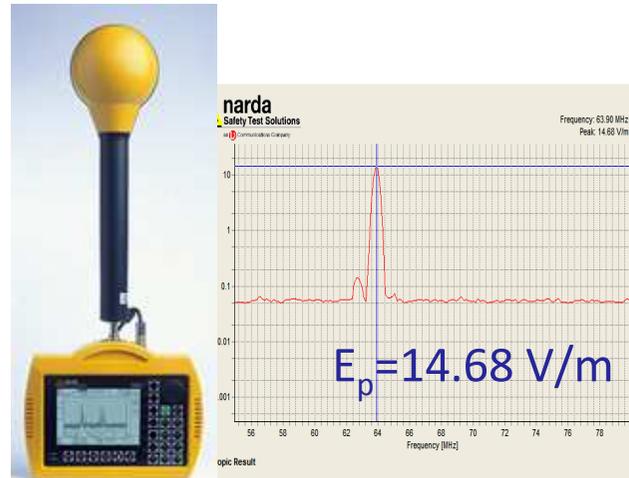
Dwmin EPI Sagittale 3 sec, 1 slice

Misura in modalità Shaped Time Domain (ICNIRP 98) \rightarrow =180%



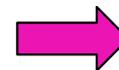
Misure RF e valutazione del SAR (1/2)

Il segnale prodotto dalle bobine RF (FID) è di tipo impulsivo a frequenza pari a circa 64 MHz (MRI a 1.5T)



I valori di E e di H risultano inferiori ai limiti ICNIRP

Per segnali a frequenza maggiore di 10 MHz E (picco) ed H (picco) non possono superare 32 volte i livelli di riferimento che a 64 MHz sono **61 V/m** per il campo E e **160 mA/m** per H

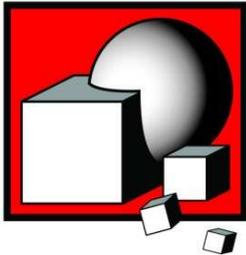


Non è necessario calcolare il SAR

Misure RF e valutazione del SAR (2/2)



CST



Per ulteriore verifica si è calcolato il SAR medio a corpo intero su un fantoccio di muscolo di forma cilindrica e di dimensioni paragonabili ad un uomo medio nell'ipotesi di caso peggiore cioè che sia esposto ad un'onda piana polarizzata linearmente con il campo elettrico parallelo al suo asse maggiore e intensità pari a $E=15$ V/m

Il **SAR** mediato su corpo intero è risultato pari a **1.4 mW/kg** con una deviazione standard pari a 0.001.



Ospedale Bambino Gesù

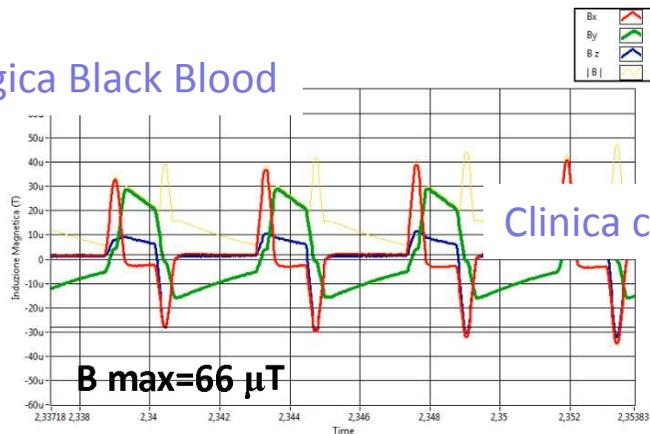
Campagna di misure del 29/01/10



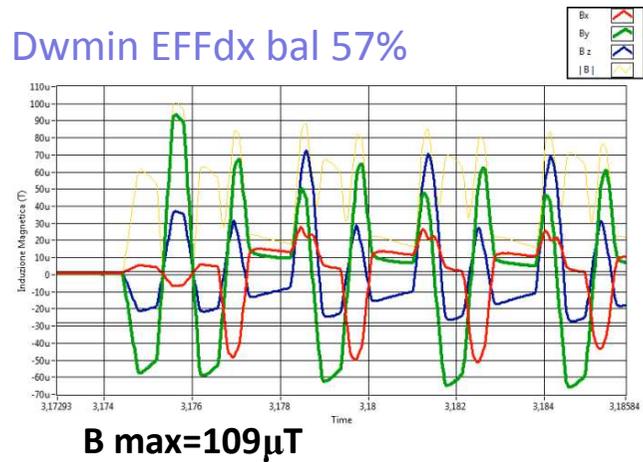
Sequenze cliniche acquisite



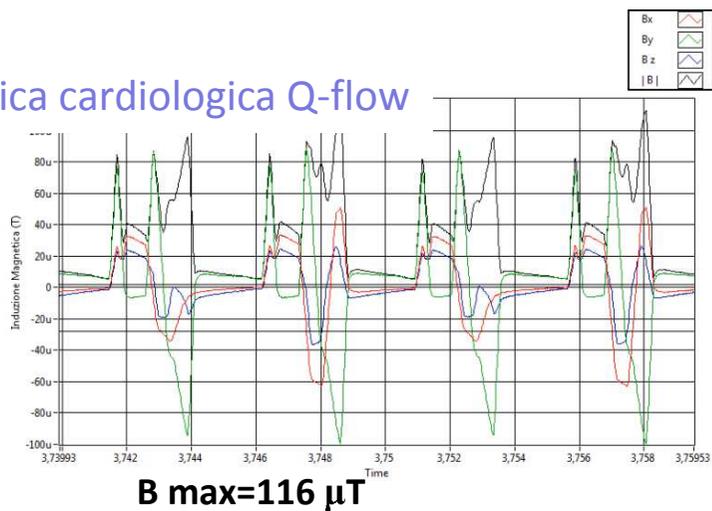
Clinica cardiologica Black Blood



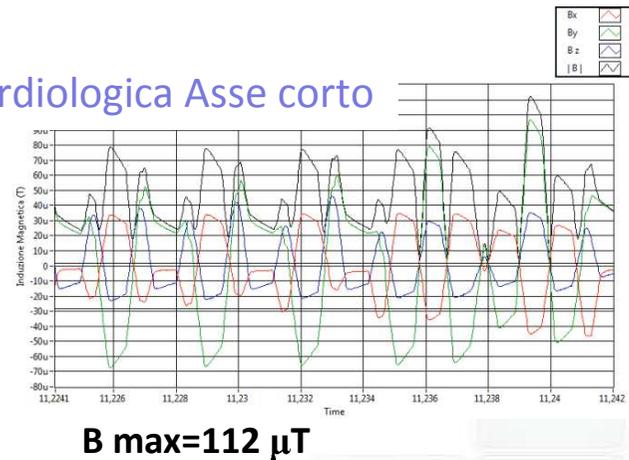
Clinica cardiologica Dwmin EFFdx bal 57%



Clinica cardiologica Q-flow



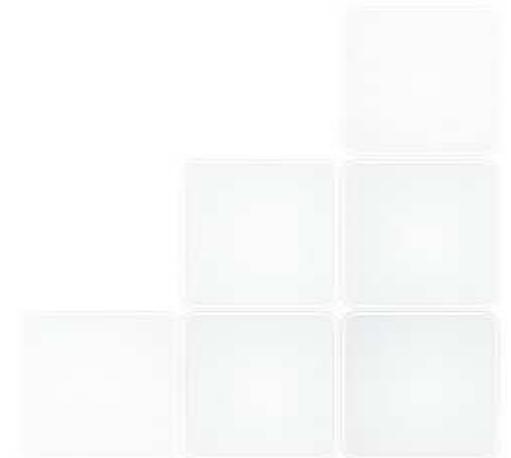
Clinica cardiologica Asse corto



Nessuna misura in modalità STD

IRCCS Santa Lucia

Campagna di misure del 6/11/2009



Misure di gradienti



Posizione Operatore

Davanti all'imboccatura del bore con il centro a circa 1 metro dal pavimento e distante circa 40 cm dalla piano frontale del gantry e 73 cm rispetto all'asse mediano

Punti di misura

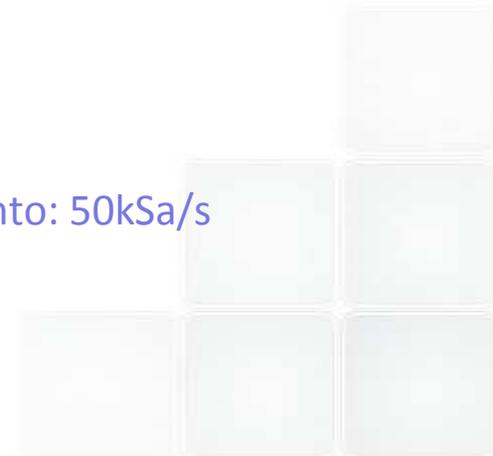
Posizione Test

Davanti all'imboccatura del bore con il centro a circa 25 cm dal piano del lettino e distante circa 25 cm dalla piano frontale del gantry

Impostazioni strumentazione

Modalità: Field Strength
Fondoscala: 32 μ T
Frequenza di taglio: 30Hz

Durata acquisizione: 20 s
Frequenza di campionamento: 50kSa/s

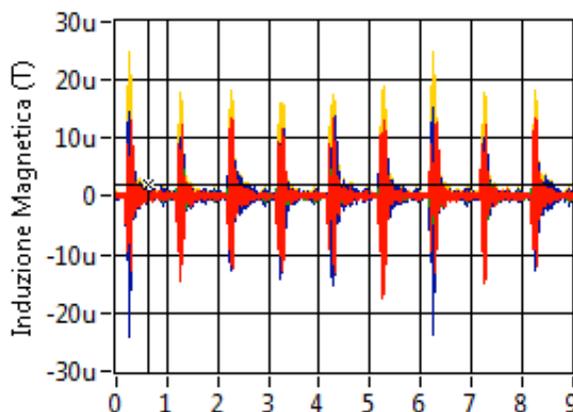


Sequenze cliniche acquisite

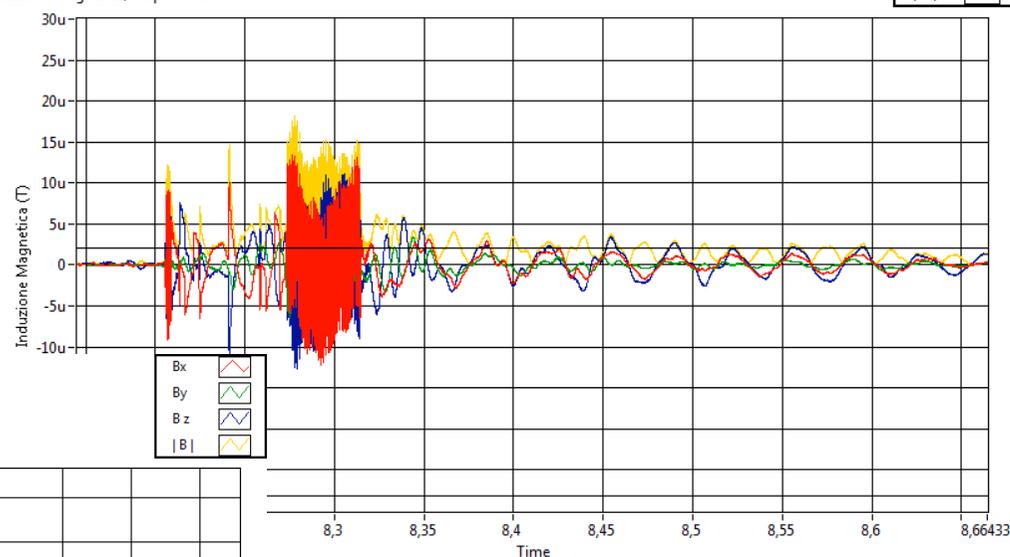
1. DTI 6 direzioni



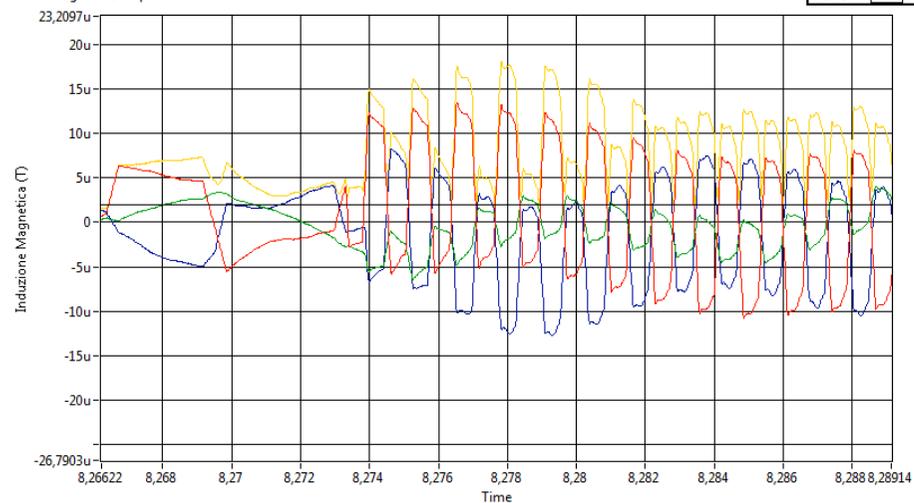
Induzione Magnetica/output filtro %



Induzione Magnetica/output filtro %



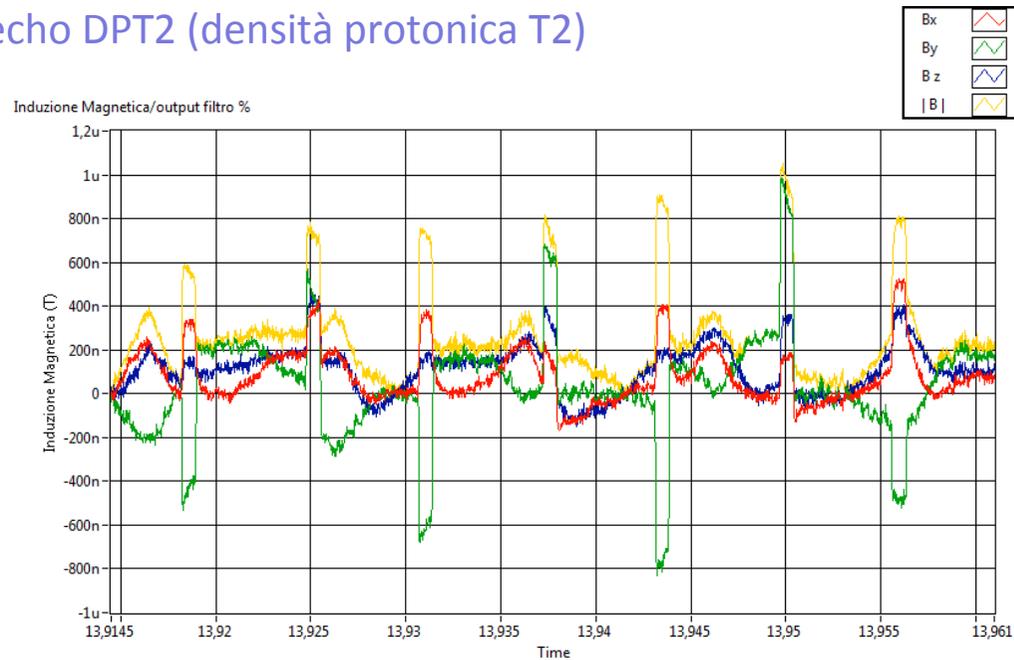
Induzione Magnetica/output filtro %



Sequenze cliniche acquisite (2/2)



Doppia echo DPT2 (densità protonica T2)



- Presente un rumore di fondo di ampiezza massima 400 nT
- Presenza di oscillazioni smorzate sovrapposte al segnale

Misura in modalità Shaped Time Domain (ICNIRP 98)



=32% PosizioneTest

=1,8% Posizione Operatore



Apparati a 1.5T (corpo intero)

- L'esposizione ai campi a RF risulta al di sotto dei valori di azione
- L'esposizione ai campi ELF prodotti dalle bobine di gradiente può dar luogo a superamento degli indici di conformità.
- Il campo magnetico "sperimentato" da un operatore in moto nel gradiente di campo statico deve essere oggetto di attenta valutazione

Passo successivo

Apparati a 3T (corpo intero)

