

**Sistema di acquisizione ed elaborazione per misure
sperimentali finalizzate alla valutazione dell'esposizione
occupazionale in Risonanza Magnetica**

Autore/i: ENEA, UT BIORAD-RAB

L'attività di ricerca svolta dall'ENEA (UTBIORAD-RAB) è consistita nella progettazione e nella realizzazione di un sistema di acquisizione e misura del campo magnetico a bassa frequenza generato dalle bobine di gradiente in apparati di risonanza magnetica nucleare. Tale catena strumentale utilizza come elemento principale il misuratore di campo magnetico Narda ELT-400. La figura 1 mostra schematicamente la catena strumentale realizzata.



Figura 1

Il misuratore di campo magnetico Narda ELT-400 è dotato di un collegamento seriale per il controllo remoto tramite PC e di uscite analogiche in grado di fornire tre tensioni proporzionali alle componenti del campo magnetico misurato. Le tre tensioni sono disponibili tramite cavi BNC a corredo del misuratore e connesse alla DAQ tramite un connettore SCSI-II a 68 pin. Il controllo della strumentazione e l'esecuzione della misura è gestita in maniera automatica tramite una procedura software sviluppata in ambiente Labview ("MISURA GRADIENTI MRI") che verrà illustrata nel seguito. Il programma "Misura Gradienti MRI" è stato sviluppato da ENEA in ambiente Labview (National Instruments, Labview 2009) e consente di gestire sia il misuratore di campo ELT-400 tramite seriale sia la DAQ mediante collegamento USB. All'avvio, il programma presenta il pannello di controllo mostrato in figura2.

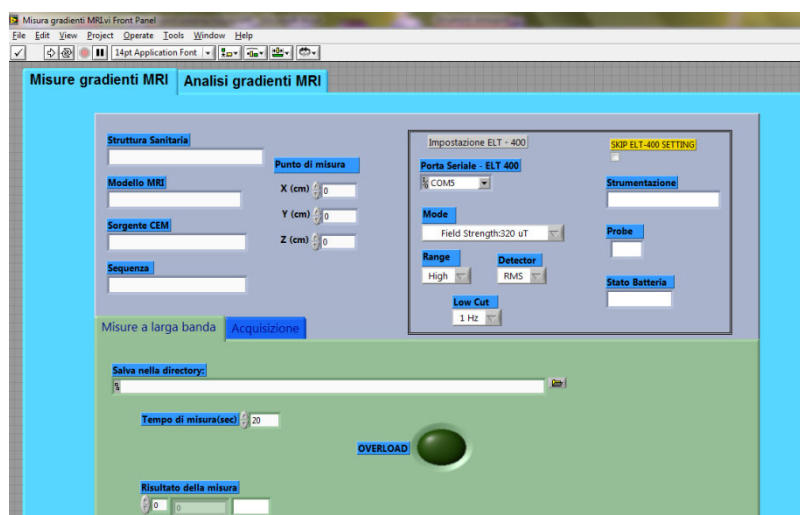


Figura 2

L'utente ha la possibilità di effettuare sia misure a larga banda salvando su file le letture del display dello strumento (valori RMS o di picco o percentuale di superamento dei

limiti), sia di effettuare l'acquisizione delle forme d'onda del campo magnetico. Nella prima fase della misura l'utente può scegliere se effettuare una misura a larga banda o un'acquisizione selezionando l'omonima scheda in basso nel pannello principale (vedi figura2); successivamente è possibile impostare i parametri del misuratore di campo cioè modalità, range, tipo di rivelatore, frequenza di taglio inferiore (questa fase di impostazione può essere saltata selezionando "skip ELT-400 setting") e inserire alcune informazioni utili sulla misura (Struttura sanitaria, Modello MRI, punto di misura, etc). Nella modalità "Misura a larga banda", prima di avviare il programma (cliccando sulla freccetta nera in alto) occorre selezionare la directory in cui verranno salvati i file contenenti i risultati della misura e il tempo di misura; nella modalità "Acquisizione" (vedi figura3) occorre selezionare la directory in cui salvare i file di misura, la frequenza di campionamento e il tempo di misura.

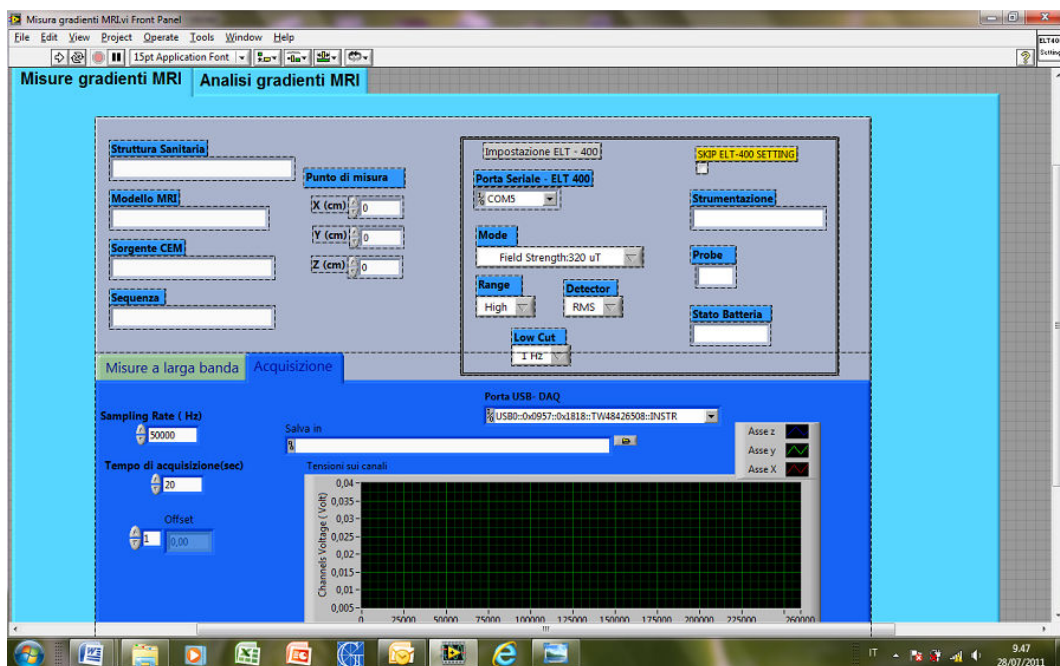


Figura 3

Dopo aver avviato il programma e trascorso il tempo di misura, sul monitor verranno mostrati i risultati cioè i valori del campo magnetico (rms, picco o percentuale di superamento dei limiti) nel caso della misura a larga banda e il grafico delle tensioni proporzionali al campo magnetico misurato espresse in funzione del numero di campioni nel caso della modalità "Acquisizione". I files contenenti i risultati della misura si troveranno nella directory selezionata in precedenza.

Il programma consente anche di effettuare un post-processing sui dati acquisiti calcolando le componenti del campo magnetico, il suo modulo e la FFT (Fast Fourier Transform).

Elenco della strumentazione utilizzata per la realizzazione del sistema

1. Scheda di acquisizione (Agilent Technologies, U2531A)
2. Connettore SCSI-II 68 pin (Agilent Technologies, U2902A)
3. Personal Computer Sony Vaio (Windows7 Home Premium 64 bit,)
4. Convertitore seriale/USB ATEN
5. Software compatibile con Windows7 64 bit e già preinstallato sul PC:
 - Eseguitibile LabVIEW “**MISURA GRADIENTI MRI**” (sviluppato da ENEA in LabVIEW 2009)
 - LabVIEW Run-Time Engine (64 bit standard RTE) ver. 2010 SP1
 - setup_hw_64 bit (Agilent Technologies) per l’installazione dei driver hardware della DAQ U2531A
 - niser 370 (National Instruments) contenente le VISA per il funzionamento della porta seriale
 - ATN_USBtserial_driver per l’installazione dei driver per il convertitore USB/seriale.