

# Parametri e procedure consigliate per effettuare misure di campo riflesso mediante un Vector Network Analyzer

Simone Genovesi  
CNR – Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione  
Via Moruzzi, 1, 56126 Pisa

18 settembre 2006

## Abstract

Questa breve nota ha lo scopo di fornire indicazioni utili per effettuare campagne di misura che prevedono l'utilizzo del Vector Network Analyzer (VNA) HP 8753b in dotazione al laboratorio di Segnali e Immagini dell'Istituto. In particolare si fa riferimento a misure di campo riflesso che prevedono l'uso dell'antenna a tromba WAVETRONICS 6002-00 e dell'interfaccia Labview® presente all'interno del calcolatore interfacciato attraverso la scheda GPIB al VNA. Per una descrizione della configurazione del sistema di misura e la finalità delle misure effettuate si rimanda alle note interne [1] e [2].

## 1. Considerazioni preliminari

Per poter cominciare bene la campagna di misura occorre seguire questi semplici ma essenziali consigli. Innanzitutto occorre accendere il PC prima del VNA e caricare in Labview® il programma che si dovrà utilizzare. Nel caso di misure del coefficiente di riflessione il file da aprire è "Interfaccia\_ok2.vi". Una volta caricato il programma (Fig. 1) si deve accendere il VNA e attendere qualche minuto perché il sistema vada a regime. Il PC stabilirà automaticamente il contatto con il VNA attraverso la scheda GPIB.

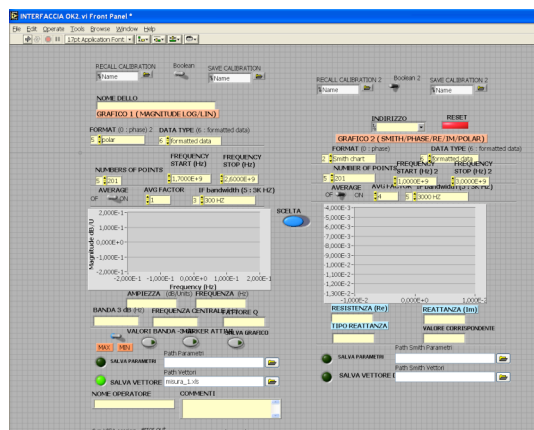


Fig. 1 – Schermata iniziale del programma. La posizione delle finestre può variare a seconda della risoluzione.

## 2. Procedura consigliata

La prima raccomandazione per poter effettuare una misura corretta è quella di controllare i cavi e i connettori che si stanno per utilizzare. In particolare, si possono fare delle misure “a vuoto”, cioè senza alcun oggetto di fronte all’antenna e vedere il campo che torna sull’antenna. In Figura 2, riporto i risultati ottenuti utilizzando diversi connettori dello stesso tipo. Come si può notare, uno di essi è difettoso.

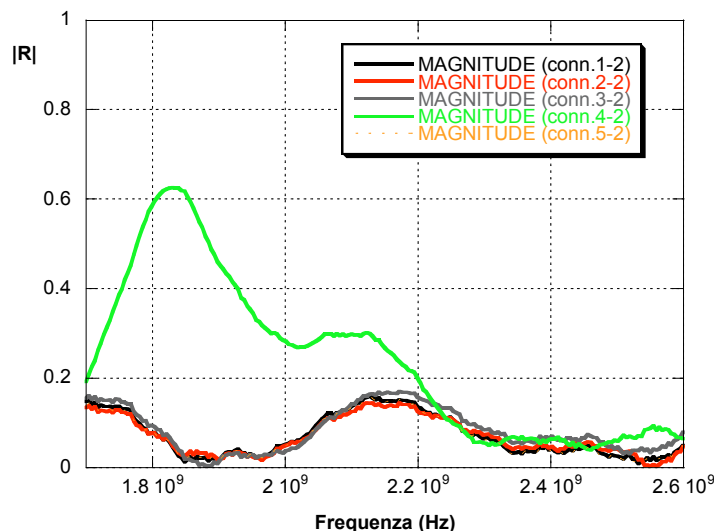


Fig. 2 – Modulo del campo riflesso misurato sull’antenna usando i diversi connettori. La misura è stata effettuata senza alcun ostacolo di fronte all’antenna.

Per effettuare delle misure occorre però calibrare lo strumento. Le istruzioni riportate sul relativo manuale sono molto chiare ma è utile sottolineare due aspetti: i tipi di connettori e la procedura di Port Extension. Il kit di calibrazione è quello indicato con N 50 (type-N calibration kit). Quando si effettua la calibrazione e viene richiesto il genere del connettore, quello a cui ci si riferisce è il genere del connettore del VNA e non dell’elemento standard in uso. Per esempio, *short (m)* indica che il connettore che è collegato attraverso un cavo al VNA è maschio (M), non ci si sta riferendo al genere del corto circuito standard che si collega al connettore. La Port Extension è obbligatoria qualora si voglia estendere la locazione “apparente” del piano di misura. Essa tiene conto del percorso di andata e ritorno dall’antenna del segnale che incide sull’oggetto. Per fare la Port Extension (usando le misure in formato polare) occorre fare la misura a vuoto e mettere i dati in memoria (con il pulsante DATA-> MEMORY accessibile dal menù DISPLAY). Dopodiché si mette un oggetto fortemente scatterante (asta, foglio di rame) e si visualizza DATA-MEMORY (sempre accessibile dal solito menù). A questo punto occorre estendere l’INPUT A fino ad avere un punto nella carta di Smith o nel diagramma polare del coefficiente di riflessione (equivalente ad avere sfasamento nullo).

Una volta che si è conclusa la fase di calibrazione in locale, cioè agendo direttamente sul VNA, occorre prenderne il controllo in remoto attraverso il programma in Labview. Per prima cosa bisogna riportare nei menù del programma tutti i dati che si sono inseriti nel VNA e cioè la banda di lavoro, il numero di punti in frequenza, il filtro a frequenza intermedia, il numero di medie e il tipo

di output (se si è fatta la calibrazione in polare si dovrà usare solo il grafico polare). Parametri tipici sono 201 punti sulla banda dell'antenna (1.7GHz - 2.6 GHz), banda IF pari a 300 Hz, medie attive ma pari ad 1, potenza di 24dBm e output polare (parte reale e immaginaria). La prima cosa da fare è salvare la calibrazione sul PC e quindi bisognerà posizionare l'interruttore su "SAVE CALIBRATION" ed eseguire in remoto una misura (Fig. 3).

A questo punto lo strumento sembra aver perso la calibrazione ma d'ora in avanti la calibrazione verrà letta dal PC posizionando l'interruttore su "RECALL CALIBRATION". A questo punto si può procedere alla misura, e i dati saranno salvati nel file specificato dal percorso accanto al led "Salva Dati" presente in basso a sinistra. Si consiglia di salvare i dati in formato ".xls" da elaborare con Excel (Fig.4).

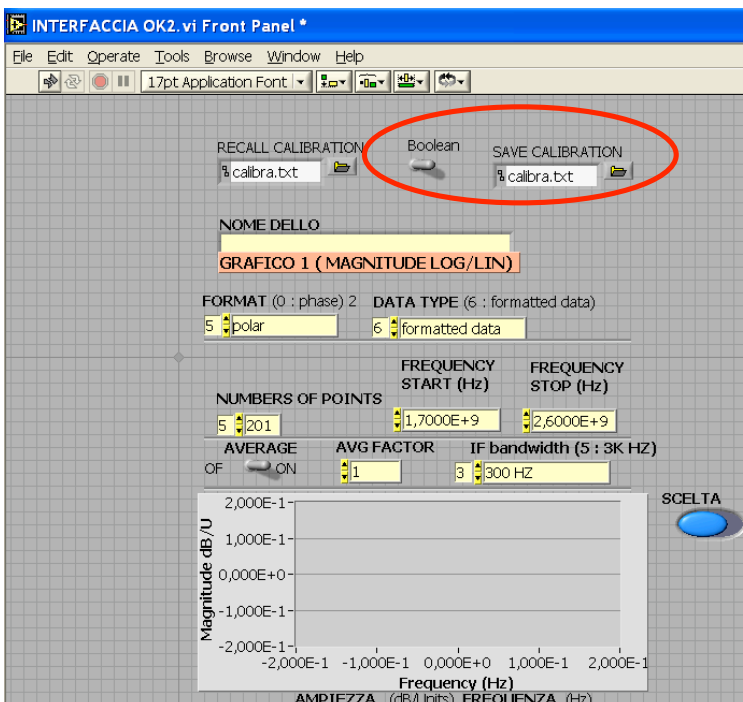


Fig. 3 – Schermata per il salvataggio della calibrazione.

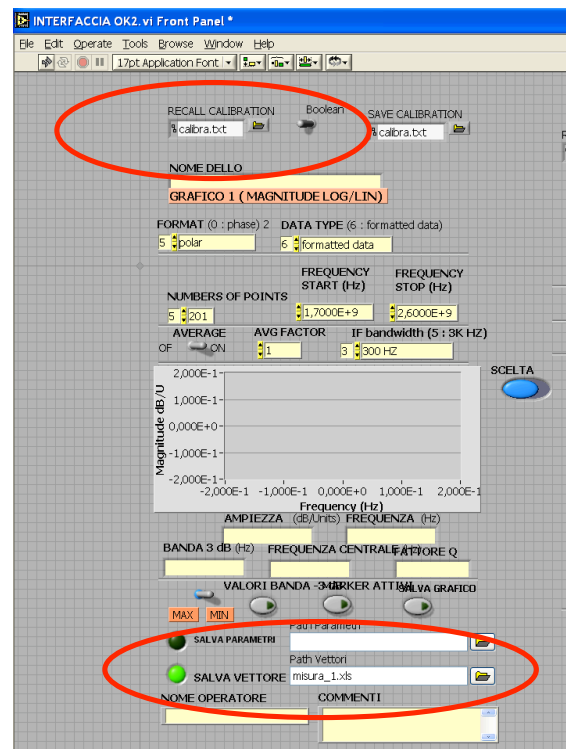


Fig. 4 – Schermata per l'esecuzione della misura.

Come ultimo accorgimento, si deve notare che si lavorerà sempre utilizzando la parte sinistra dell'interfaccia per qualsiasi tipo di formato accessibile dal menù a tendina anche se è riportato (erroneamente) un interruttore che dà la possibilità di usare la carta di Smith sulla destra. In realtà il programma non è stato ancora esteso a tale funzionalità e i dati, anche in formato polare, vengono visualizzati sulla carta a sinistra che è reimpostata per visualizzare solo moduli in scala logaritmica.

## **Bibliografia**

- [1]. Genovesi S., Evangelisti S., “Validation of an electromagnetic solver used for inverse scattering applications”, Nota interna ISTI-B4-03, 2006.
- [2] Genovesi S., Salerno E., “Measurements for the validation of an electromagnetic solver”, Nota interna ISTI-B4-11, 2006.