

Progetto e realizzazione di stazione di misura per la valutazione dell'esposizione ai campi EM

Alessandro Pincetti (*), Cesidio Radogna (*)

(*) Centro Ricerche FIAT, Strada Torino, 50, 10043 Orbassano (TO)

alessandro.pincetti@crf.it

Abstract – The article describes the structure of a measurement station, useful for monitoring parameters of EM fields produced in the environment by human activities. The station is part of a monitoring network that will be realised inside the MIUR project “Salvaguardia dell'uomo e dell'ambiente dalle emissioni elettromagnetiche”. The main focus of the article is on the design of the power supply unit, on the interconnections among the different components and on the mechanical aspects. A prototype of the measurement station will be realised in the following of the project and will be used for monitoring activities of EM fields.

Introduzione

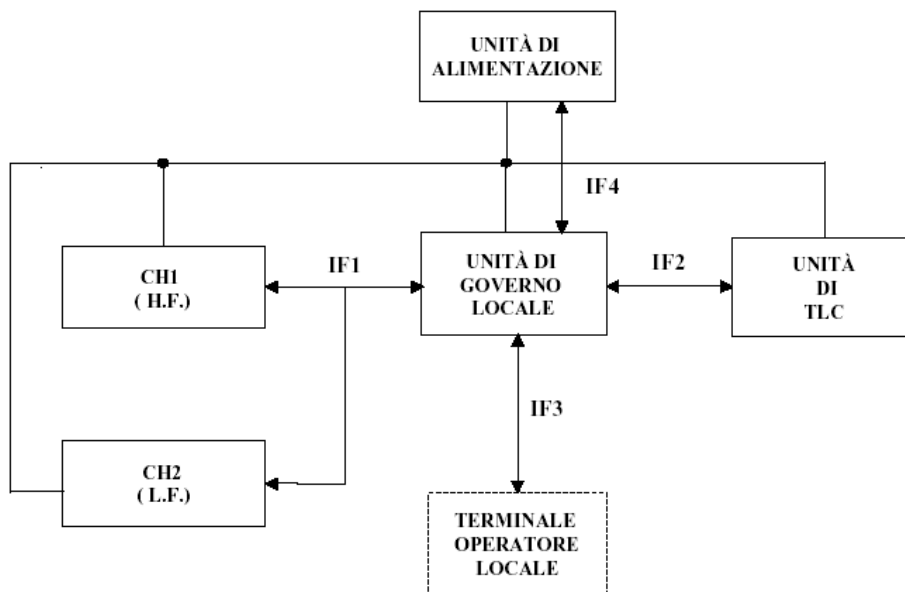
L'obiettivo principale della Linea 2 del progetto MIUR 5% “Salvaguardia dell'uomo e dell'ambiente dalle emissioni elettromagnetiche” è la progettazione e realizzazione in forma prototipale di una rete di monitoraggio dei campi elettromagnetici (EM), prodotti dall'attività umana e immessi nell'ambiente volontariamente oppure per dispersione non intenzionale e indesiderata [1].

Componente fondamentale per la realizzazione di questa rete di monitoraggio è la stazione periferica di rilevazione multibanda (nel seguito indicata come stazione di misura) che si occupa della misura delle grandezze EM significative, di una loro prima elaborazione e della loro trasmissione ad una centrale di controllo, per le successive elaborazioni ed analisi.

Principale compito del CRF, all'interno della Linea 2 del progetto, consiste nel progetto e realizzazione prototipale della stazione di misura, che integra al proprio interno i componenti forniti da altre UO partecipanti alla Linea.

Struttura della stazione di misura

La struttura della stazione di misura è rappresentata nella Figura seguente.



La stazione consiste essenzialmente di:

- due canali di misura, uno per l'alta frequenza (CH1) ed uno per la bassa frequenza (CH2);
- un'unità di governo locale (UGL), che controlla il funzionamento di tutta la stazione;
- un'unità di telecomunicazione (TLC), per il colloquio con la centrale di controllo.

All'UGL può essere collegato il terminale dell'operatore locale, ovvero un PC con apposito software, per mezzo del quale un incaricato può accedere direttamente ai dati ed ai programmi della stazione di misura. Compiti tipici dell'operatore locale sono la prima installazione di una stazione, le successive riconfigurazioni, gli interventi di manutenzione, l'accesso diretto ai dati memorizzati localmente.

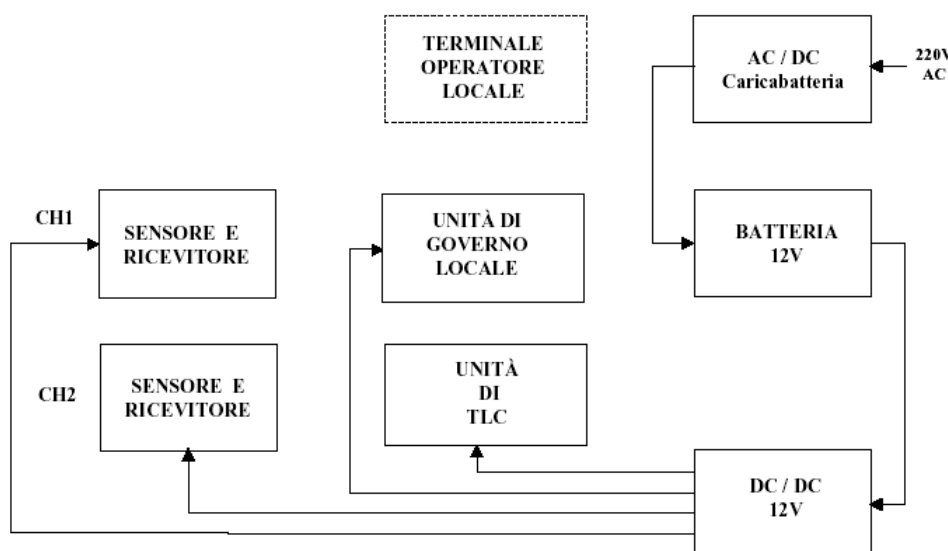
L'integrazione di tali componenti nella stazione richiede la presenza di alcuni componenti accessori, ed in particolare:

- un'unità di alimentazione, che fornisce le alimentazioni necessarie ai componenti;
- le linee di interconnessione, che consentono lo scambio di informazioni tra i componenti;
- la struttura meccanica, che consente l'opportuno alloggiamento dei componenti.

Principali compiti del CRF, all'interno di questo progetto, consistono nel progetto e nella realizzazione dei componenti accessori e nell'integrazione della stazione di misura.

Unità di alimentazione

L'unità di alimentazione ha il compito di fornire l'alimentazione necessaria a tutte le altre parti della stazione di misura (canali di misura, UGL e unità di telecomunicazione). La Figura seguente illustra i collegamenti necessari per alimentare i componenti della stazione di misura. Essenzialmente, per l'alimentazione dei vari componenti è necessario fornire una tensione continua di 12V.



Poiché la stazione di misura può essere utilizzata in luoghi, come i centri abitati, nei quali è disponibile una alimentazione da rete elettrica (220 V in alternata, 50 Hz), a bordo è presente un caricabatteria in grado di alimentare il resto della stazione.

La stazione può anche essere spostata sul territorio in modo da effettuare misure in luoghi nei quali non è disponibile una alimentazione da rete elettrica, per cui la stazione è equipaggiata con una batteria che consente il funzionamento in queste condizioni. Tale batteria è ricaricabile mediante la connessione alla rete elettrica, ove disponibile.

Il dimensionamento dell'unità di alimentazione è stato fatto considerando diversi fattori:

- il massimo consumo della stazione, completa di tutti i suoi componenti;
- l'autonomia di funzionamento, in particolare quando la stazione non dispone di un collegamento alla rete elettrica;
- il peso dell'unità di alimentazione, che influisce sulla trasportabilità della stazione.

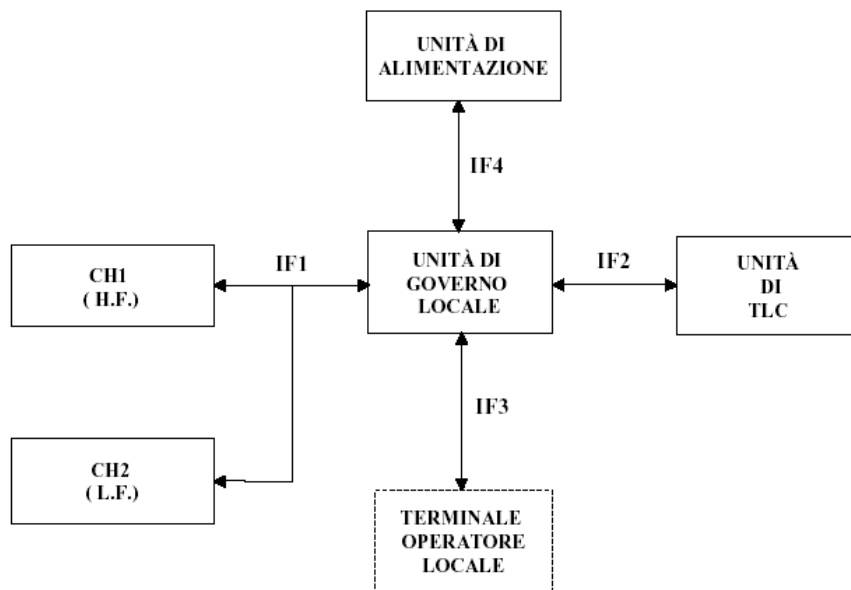
La massima autonomia di funzionamento dovrebbe essere pari a circa un mese, con frequenza di campionamento dei dati compresa tra 10 secondi e 6 minuti. Per contenere al massimo il consumo della stazione, verranno definite strategie di misura che consentano di ridurre i periodi di accensione della stazione. Ad esempio si può ipotizzare un primo periodo di misura continuativo per caratterizzare l'ambiente elettromagnetico, seguito da cicli successivi di durata ridotta, effettuati in momenti significativi della giornata ed intervallati lungo la durata della missione.

Se la sola batteria non dovesse garantire l'autonomia richiesta, potrebbe essere necessario adottare un sistema ausiliario di alimentazione (gruppo elettrogeno).

Vincoli di costo e di trasportabilità della stazione hanno invece portato a scartare la possibilità di utilizzare altre fonti di alimentazione (come pannelli solari).

Linee di interconnessione

I componenti elettronici presenti nella stazione sono connessi tra loro per mezzo di collegamenti dedicati. Per facilitare, per quanto possibile, l'integrazione di componenti forniti da differenti UO, sono state utilizzate linee di interconnessione di tipo standard. La Figura seguente illustra i collegamenti presenti tra i vari componenti.



I collegamenti necessari per il funzionamento della stazione di misura sono i seguenti:

- una linea seriale RS485 (indicata in Figura con IF1) per il collegamento tra l'UGL ed i canali di misura;
- una linea seriale RS232 (indicata in Figura con IF2) per il collegamento tra l'UGL e il MODEM GSM, presente nell'unità di telecomunicazione;
- una linea seriale RS232 (indicata in Figura con IF3) per il collegamento tra l'UGL e il terminale per l'operatore locale;
- alcune connessioni (indicate in Figura con IF4) per il collegamento tra l'UGL e l'unità di alimentazione, al fine di abilitare e disabilitare selettivamente

quest'ultima, e ridurre il consumo della stazione di misura in particolari circostanze, aumentandone in tal modo l'autonomia.

Una serie di altri collegamenti (opzionali) sono previsti per un successivo potenziamento delle funzioni della stazione di misura. Questi collegamenti sono:

- una linea RS232 tra l'UGL e il MODEM PSTN analogico, eventualmente presente nell'unità di telecomunicazione;
- una linea ETHERNET per il collegamento dell'UGL con l'esterno;
- alcuni collegamenti per la gestione di eventuali sensori ambientali interni alla stazione di misura (sensore di umidità, sensore di temperatura, ricevitore GPS, ...);
- alcuni collegamenti verso dispositivi di sorveglianza anti-intrusione (allarme, telecamera, ...).

Struttura meccanica

La struttura meccanica della stazione è tale da contenere in modo opportuno tutti i componenti della stazione stessa, ed in particolare i sensori di campo, le schede elettroniche e gli altri componenti.

I sensori di campo e l'antenna GSM sono gli unici componenti che saranno montati esternamente alla stazione di misura, mentre tutti gli altri componenti saranno montati internamente alla stazione di misura.

La stazione sarà, per quanto possibile compatibilmente con la sua corretta funzionalità, il più possibile resistente agli agenti atmosferici quali umidità e polvere.

Alcune ventole interne si occuperanno di far circolare l'aria all'interno della struttura della stazione, in modo da far lavorare le schede elettroniche nelle migliori condizioni possibili.

Un requisito molto importante della stazione di misura è chiaramente la sua facile trasportabilità, che pone una serie di vincoli. Le dimensioni totali della stazione di misura saranno tali da consentirne il trasporto da parte di un piccolo furgone. Il peso della stazione di misura sarà il più possibile contenuto, compatibilmente con le esigenze funzionali. Potrebbe essere necessario prevedere la possibilità di smontare parte della stazione di misura per agevolarne il trasporto. Inoltre la stazione di misura sarà dotata di opportune rotelle che ne consentano la facile trasportabilità una volta depositata sul terreno.

Conclusioni e sviluppi futuri

Attualmente il progetto di dettaglio dell'unità di alimentazione e dell'alloggiamento meccanico della stazione è in fase di conclusione. I componenti necessari (componenti meccanici, batteria, convertitori DCDC, connettori, ...) sono in fase di approvvigionamento. Nei prossimi mesi verranno allestiti due prototipi di stazione.

Bibliografia

- [2] AA.VV., "Rete di monitoraggio di campi elettromagnetici dispersi nell'ambiente – Specifiche tecniche," Versione 3.5, Febbraio 2002.