

Realizzazione delle funzioni di comunicazione e del sistema di trasmissione dati fra stazioni di misura remote e centrale di controllo

M. Bergonzoni (*), R. Capannini (*), A. Piazza (*)

(*)Laboratori Fondazione G. Marconi, Via Porrettana 123 - 40044 Pontecchio (BO)

r.capannini@labs.it

Abstract – With reference to the MIUR Project “Salvaguardia dell’uomo e dell’ambiente dalle emissioni elettromagnetiche” for monitoring EM fields, this article describes the communication functions and the transmission system for data exchange between the measurement stations and the control centre. The main focus of the article is on the design of the telecommunication network, control centre and related equipment. A prototype of the telecommunication network and control centre will be setup in the following of the Project to demonstrate the feasibility.

Introduzione

Nell’ambito del progetto MIUR 5% “Salvaguardia dell’uomo e dell’ambiente dalle emissioni elettromagnetiche”, Linea di Ricerca 2 (Misure dei livelli di campo elettromagnetico nell’ambiente), Tema 2.3 (Tecniche e procedure per l’analisi e il monitoraggio della distribuzione del campo EM sul territorio), il presente articolo descrive sinteticamente i risultati principali e gli sviluppi futuri del progetto esecutivo in essere dell’Unità Operativa 2.3.2 (Laboratori Fondazione G. Marconi, di seguito LABS) per la realizzazione di un prototipo di dimostratore della rete di monitoraggio in oggetto con particolare riferimento a:

- funzioni di comunicazione tra le diverse parti costituenti le stazioni di misura remote;
- sistemi di trasmissione dati fra stazioni di misura remote e centrale di controllo;
- centrale di controllo ed interconnessione a Intranet/Internet per la pubblicazione dei dati.

I risultati di seguito descritti sono in accordo con le specifiche tecniche del progetto [1].

Architettura del prototipo di dimostratore

Nella **Figura 1** si riporta lo schema generale del prototipo della rete di monitoraggio che si intende implementare dove sono evidenziati i principali sistemi che la costituiscono.

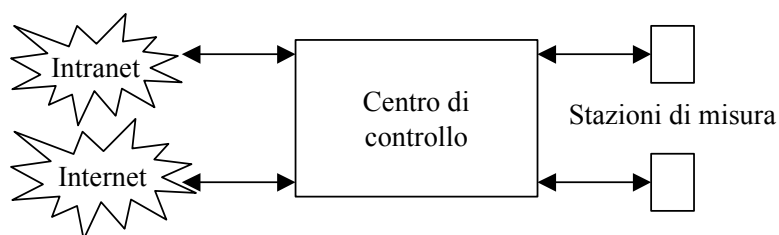


Figura 1. Schema generale dell’architettura della rete di monitoraggio

Come si può osservare, il dimostratore risulta costituito da:

- n. 2 stazioni di misura;
- n. 1 centro di controllo.

Per il dimostratore, LABS è responsabile delle comunicazioni:

- all’interno delle stazioni di misura remote;
- tra le stazioni di misura ed il centro di controllo;
- tra il centro di controllo e le reti di accesso Intranet ed Internet.

Funzioni di comunicazione all'interno delle stazioni di misura remote

All'interno delle stazioni di misura remote sono presenti un certo numero di interfacce e sottosistemi distinti, tra l'altro sviluppati dai diversi soggetti partecipanti alla linea 2.

Date le esigenze di modularità a cui è richiesto risponda la rete di monitoraggio in oggetto, sono state identificate le principali interfacce di comunicazioni che devono rispondere ai seguenti standard:

- Unità di Governo Locale (UGL)-Ricevitori/Sensori (IF1): RS485.
- UGL-Unità di Telecomunicazioni (IF2): RS232.
- UGL-Operatore Locale (IF3): RS232.

Nella **Figura 2** è riportato uno schema a blocchi delle schede di interfaccia, previste nelle unità UGL e TLC delle stazioni di misura remote.

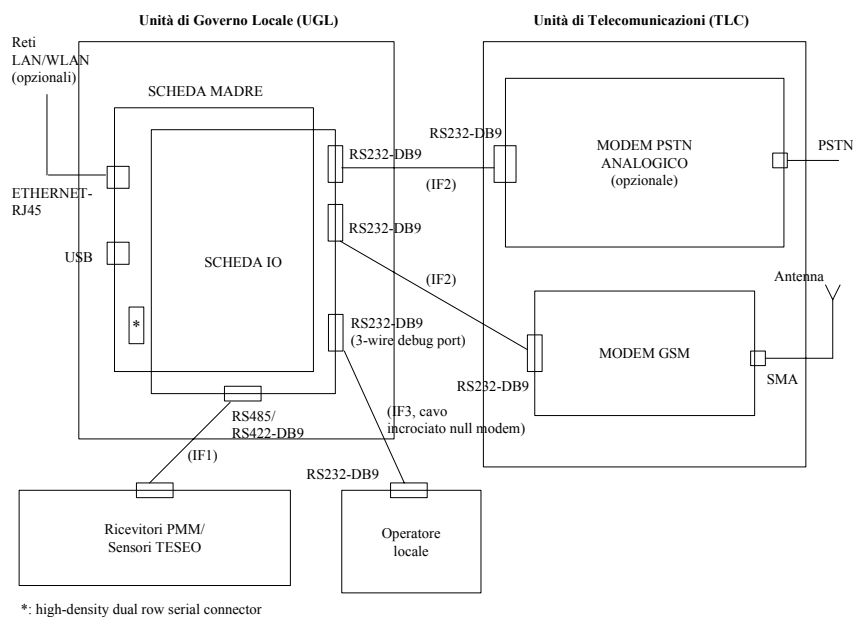


Figura 2 - schema interfacce UGL e TLC delle stazioni di misura remote

Dallo schema si può osservare che la UGL è costituita essenzialmente da:

- Scheda Madre.
- Scheda I/O.

Questa scelta è stata dettata dalle seguenti specifiche di progetto:

- dimensioni contenute;
- stabilità del sistema operativo;
- elevato numero di porte di comunicazione;
- funzionalità anche in condizioni ambientali estreme (schede industriali);
- flessibilità, modularità ed espandibilità.

La funzione principale della UGL è quella di controllare tutte le altre apparecchiature presenti nella stazione di misura ed in particolare acquisire i dati di misura dai ricevitori/sensori, memorizzarli localmente e trasmetterli alla centrale di controllo.

Sistemi di trasmissione dati fra stazioni di misura remote e centrale di controllo

Per interconnettere la centrale di controllo con le stazioni di misura remote per l'acquisizione e la memorizzazione dei dati, la teleconfigurazione e la telediagnosi, entrambe dovranno essere equipaggiate con le necessarie apparecchiature di telecomunicazioni per trasferimento dati.

Le caratteristiche di tale apparecchiature (nel caso più semplice un modem) dipendono ovviamente dalla tecnologia di rete utilizzata che non è probabilmente unica ma multi-standard.

Questo approccio consente di individuare, per ogni collegamento, la tecnologia più idonea ad ottimizzare il rapporto costi/prestazioni, nonché di tenere conto delle particolari caratteristiche del territorio e delle eventuali necessità di elementi di ridondanza e/o di mobilità.

In ogni caso l'utente ha comunque a disposizione una rete privata virtuale (VPN) per cui non si deve preoccupare di selezionare il link, ma ciò viene fatto automaticamente ed in maniera trasparente in base alle apparecchiature, alla tipologia delle connessioni disponibili ed alla programmazione.

In questo contesto si prevede di utilizzare una (o più di una, per ridondanza e/o per mobilità) delle seguenti soluzioni standard:

- collegamento su rete LAN (Ethernet, ecc.);
- link radio punto-punto o punto-multipunto in banda unlicensed (WLAN, ecc.);
- collegamento su rete pubblica fissa (PSTN, ISDN, CDA/CDN, xDSL, FTTH, ecc.);
- Wireless Local Loop (WLL);
- ponti radio privati punto-punto o punto-multipunto mobili (PMR/PAMR);
- link radio mobile digitale (DECT, GSM/DCS/SMS/GPRS, UMTS);
- link satellitare (VSAT, DVB, ecc.).

La convenienza relativa alla scelta di uno o più standard di cui sopra, dipende dai seguenti parametri:

- disponibilità di allacciamento alla rete fissa;
- disponibilità copertura radio;
- distanza tra gli estremi del collegamento;
- caratteristiche del traffico generato;
- costo di attivazione e costo di utilizzazione;
- caratteristiche tecniche del collegamento (velocità, QoS, ecc.).

In particolare, per il prototipo del dimostratore in oggetto, si propone che l'unità TLC delle stazioni di misura remote sia costituita da:

- un modem GSM/GPRS;
- opzionalmente, un collegamento con modem PSTN analogico per ridondanza e/o per flessibilità.

Questa scelta iniziale è stata dettata soprattutto dalle seguenti caratteristiche salienti:

- dimensioni contenute dei modem (soprattutto quello GSM/GPRS);
- grande diffusione e copertura di questi collegamenti;
- costi di impianto e di utilizzo non elevati (in particolare il GPRS consente di pagare i costi di trasmissione in base alla reale quantità di dati scambiati).

Inoltre, tramite la UGL delle stazioni di misura si ha la possibilità di usufruire anche di una porta Ethernet integrata nella stessa scheda madre, utilizzabile non solo per collegamenti fissi ad una eventuale rete Ethernet locale, ma anche per eventuali collegamenti WLAN tramite apposito adattatore.

In ogni caso il protocollo di comunicazione principale scelto è il TCP/IP.

Per quanto riguarda la codifica dei dati da trasmettere, si propone ad una codifica di tipo ASCII. Questa codifica presenta il vantaggio di essere compatibile sia con la totalità dei protocolli di trasporto (ed in particolare nel nostro caso quelli più interessanti sono il TCP/IP e l'SMS del GSM), sia con la totalità dei supporti di archiviazione, di elaborazione e visualizzazione.

Nel caso i dati da trasferire siano di entità non trascurabile rispetto alla velocità del canale di trasmissione, è previsto l'uso di metodi di compattazione.

Infine, per quanto riguarda il modo con cui devono essere strutturati i dati scambiati tra centrale di controllo e stazioni di misura remote, si è proposto l'utilizzo dell'XML.

Centrale di controllo ed interconnessione con Intranet e Internet

La centrale di controllo consente funzioni di memorizzazione, elaborazione, visualizzazione e archiviazione dei dati raccolti dalle stazioni di misura remote, nonché funzioni di impostazione e controllo dei parametri di funzionamento e dell'operatività delle stazioni stesse.

La centrale di controllo prevista è costruita a partire da un data base cartografico standard (GIS) che consenta di riportare la posizione di ciascuna stazione di misura remota su una mappa con l'evidenziazione grafica dello stato della stazione stessa in relazione ai limiti di esposizione ai campi elettromagnetici.

Le caratteristiche dei principali elementi che costituiscono il centro di controllo sono:

- Piattaforma: sistema operativo stabile, Web server.
- Database: DBMS, SQL, ODBC.
- Interfaccia operatore locale: GIS.
- CPU, Hard Disk e alimentazione: ridondati.
- Firewall e/o proxy per la sicurezza dei dati.

Le macrofunzioni a carico del centro di controllo sono:

- Interrogazione delle stazioni di misura remote: periodica, su evento o manuale.
- Archiviazione dei dati: database recenti e storici, utilizzando supporti di memoria non modificabili (WORM).
- Elaborazione dei dati acquisiti: questo aspetto è di competenza dell'Unità Operativa 2.3.1 (Fondazione Ugo Bordoni).
- Visualizzazione dei dati a operatori locali: tramite interfaccia grafica avanzata.
- Accesso e visualizzazione dei dati da Intranet ed Internet: tramite browser Internet con funzionalità distinte da username e password.

L'unità di telecomunicazioni della centrale di controllo è costituita da una batteria di modem in numero e tipologia tali da essere compatibili con il numero e la tipologia di modem che sono installati nelle stazioni di misura remote.

Per il prototipo di dimostratore è stato proposto un modem GSM/GPRS ed un modem PSTN analogico.

Per Internet e Intranet si propongono collegamenti principalmente a larga banda (xDSL, Ethernet, ecc.).

Conclusioni e sviluppi futuri

I principali risultati attesi sono stati raggiunti e attualmente il progetto esecutivo delle parti di competenza dell'Unità Operativa LABS è in fase di ultimazione per quanto riguarda i dettagli, in particolare sugli aspetti riguardanti l'interfacciamento con le altre Unità Operative competenti della Linea 2.

I componenti necessari per la realizzazione del prototipo di competenza verranno acquisiti nella fase di realizzazione del dimostratore. In questa fase verranno allestiti, in collaborazione con le altre Unità Operative competenti della Linea 2, i prototipi di due stazioni di misura e di un centro di controllo.

Bibliografia

- [1] AA.VV.: "Rete di monitoraggio di campi elettromagnetici dispersi nell'ambiente - Specifiche Tecniche", Versione 3.5, Febbraio 2002.