

Oggetto: **CONVENZIONE TRA L'ARPAT E L'IFAC PER LO SVILUPPO DI UN SISTEMA INTEGRATO DI VALUTAZIONE PREVENTIVA DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO AMBIENTALE A BASSISSIMA FREQUENZA**

La convenzione in oggetto nasce da una iniziativa volta a trasferire ad ARPAT il *know-how* ed i prodotti sviluppati presso l'IFAC (ex IROE) nell'ambito di due attività distinte e correlate.

La prima di queste attività è consistita nella partecipazione al progetto nazionale, promosso e coordinato da ENEA, per lo sviluppo del *Catasto Elettromagnetico Nazionale* e dei *Catasti Elettromagnetici Regionali* (progetto cEr/CeN).

Il progetto, che si è svolto tra il 1999 ed il 2001 ed ha visto coinvolte numerose istituzioni nazionali tra cui anche la sezione di Pisa dell'ARPAT, era mosso dalla finalità di provvedere a quanto sarebbe stato richiesto, a proposito di catasti elettromagnetici, dalla Legge 22 febbraio 2001, n.36 (Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, Art.4.1.c, Art.7, Art.8-1-d), di cui vi erano già nel 1999 ampie anticipazioni.

Da un punto di vista tecnico, scopo del progetto è stato eseguire uno studio di fattibilità per un archivio nazionale di sorgenti ambientali di campi elettromagnetici dotato dei seguenti requisiti di base:

1. strutturazione in due database separati, uno per le sorgenti a frequenza industriale ed uno per le sorgenti a radiofrequenza e microonde;
2. articolazione su molteplici archivi a base regionale, con *mirror-backup* centralizzato presso l'ANPA (oggi APAT);
3. capacità di dare supporto all'archiviazione delle informazioni sulle sorgenti utili non solo a fini descrittivi, amministrativi e statistici, ma anche alle procedure per la determinazione della distribuzione di campo elettromagnetico disperso nell'ambiente;
4. accessibilità attraverso la rete Internet, con modalità di accesso differenziate per diverse tipologie di utenti.

L'IFAC ha contribuito significativamente al progetto cEr/CeN, tanto nella fase istruttoria in cui si è studiata la fattibilità dell'archivio e si sono definite le caratteristiche di massima dei due database quanto, successivamente, sviluppando e realizzando un prototipo funzionante del database per le sorgenti a frequenza industriale.

La seconda attività cui si fa riferimento sopra è consistita nella partecipazione all'esecuzione di uno Studio di Impatto Ambientale (per la componente elettromagnetica) relativo al costruendo elettrodotto 380 kV semplice terna S.Barbara - Tavarnuzze - Casellina ed alle opere collegate.

In questo contesto, è stata sviluppata una procedura innovativa per il calcolo dei campi elettrici e magnetici dispersi da elettrodotti che si avvale di un archivio informatizzato di sorgenti, da cui attingere i dati per costruire i modelli matematici delle linee elettriche interessate, basandosi sulle loro effettive caratteristiche di progetto. È stato così possibile mettere alla prova il prototipo del Catasto, completandolo con tutte le funzionalità necessarie al suo utilizzo operativo.

La procedura sviluppata annovera tra i suoi punti di forza:

1. la georeferenziazione tridimensionale delle sorgenti (gli elettrodotti) e dei punti di valutazione (gli edifici e, più in generale, il territorio circostante gli elettrodotti);
2. la costruzione di un modello matematico degli elettrodotti che tiene conto della reale posizione sul territorio, della forma, altezza e orientamento dei sostegni, della posizione dei punti di attacco dei conduttori ai sostegni e della "tesatura" dei conduttori stessi;
3. lo sviluppo di procedure di calcolo dell'intensità dei campi in grado di interfacciarsi con l'archivio delle linee e con un modello tridimensionale georeferenziato del terreno;
4. l'utilizzo di un metodo di presentazione dei risultati (consistente nella realizzazione delle mappe di isocampo e delle relative fasce di impatto) che coniuga accuratezza, sintesi e facilità di lettura.

La convenzione in oggetto ha lo scopo di adattare e trasferire all'ARPAT gli strumenti sopra descritti (catasto elettromagnetico e procedure di valutazione). Si tratta di una collaborazione che permetterà a IFAC di validare e completare gli strumenti sviluppati, mettendoli alla prova su nuovi dati e problemi reali. ARPAT, dal canto suo, verrà a disporre del nucleo iniziale del catasto delle

sorgenti a frequenza industriale e delle metodiche per utilizzarlo ai fini della sorveglianza del territorio, per la verifica del rispetto dei limiti di sicurezza nazionali e/o regionali.

Nel caso in cui la convenzione, come ci si auspica, vada a buon fine, la prima fase di attività prevede che si faccia una validazione preliminare della applicazioni realizzate, nella loro attuale configurazione, prima di procedere ad un ulteriore sviluppo e all'adattamento alle esigenze di ARPAT. La validazione prevede che si prendano in considerazione alcuni siti semplici ma significativi e si facciano confronti tra le previsioni elaborate con le applicazioni e i risultati di campagne di misura.

La sezione di Pisa dell'ARPAT è attualmente alle prese con un problema reale (relativo all'elettrodotto 132 kV di Pisa Barbaricina) che ben si presta a costituire il primo banco di test. Poiché tale problema riveste per ARPAT un carattere di urgenza, si è stabilito di procedere senza attendere il varo ufficiale della convenzione. A questo scopo, verrà installata presso la sezione ARPAT di Pisa una replica, opportunamente semplificata, delle applicazioni realizzate all'IFAC.

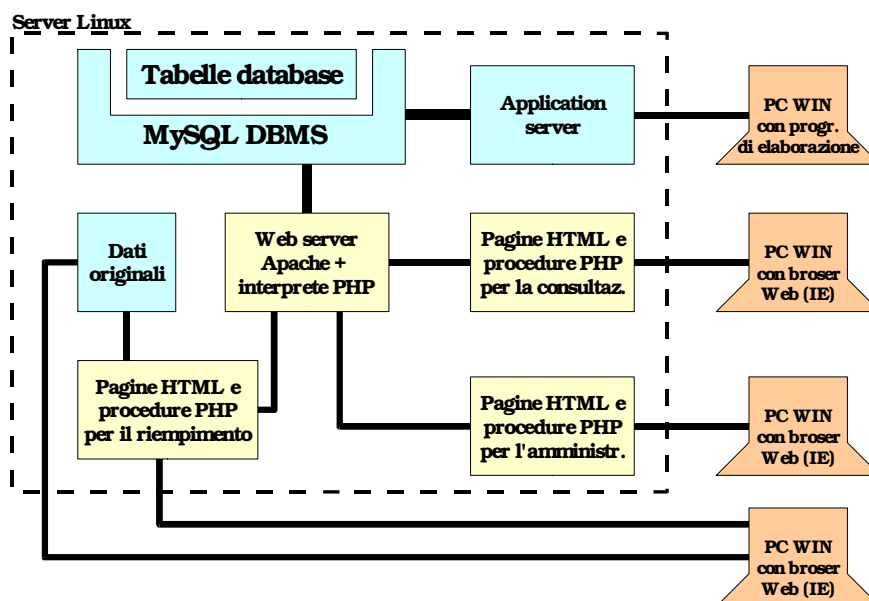


Figura 1

L'attuale configurazione della applicazioni in questione, così come viene attualmente impiegata presso l'IFAC, è illustrata in Figura 1.

L'archivio delle sorgenti utilizza MySQL come DBMS. Come è noto, MySQL è un prodotto *open-source* di caratteristiche professionali i cui vantaggi principali, nell'ottica dell'applicazione in questione, consistono nei seguenti:

1. adattabilità a molteplici piattaforme (Linux; Windows 98-ME; Windows NT-2000-XP);
2. disponibilità di un ampio ventaglio di strumenti di amministrazione;
3. disponibilità di supporto per numerosi ambienti di sviluppo (C/C++, PHP, ODBC);
4. interfacciabilità tramite protocollo TCP/IP per l'accesso ai dati via rete.

MySQL viene impiegato all'IFAC su una piattaforma Linux dove è in esecuzione anche un Web server Apache che funge da *application server* per le procedure HTML-PHP di riempimento, consultazione e manutenzione dell'archivio (queste ultime attraverso il pacchetto *phpMyAdmin*). Queste procedure sono controllabili in modo remoto da normali PC di qualunque tipo, purché dotati di un *browser Web*.

La piattaforma Linux ospita anche l'*application server* dedicato all'interfacciamento con i programmi di calcolo dei campi. Si tratta di un applicativo Linux realizzato in linguaggio C che si presenta verso l'esterno come *concurrent server* TCP/IP su porta dedicata. L'utilizzo di specifici *application server* permette di tenere isolato il server MySQL dalla rete Internet a cui è collegata la *workstation* Linux.

I programmi di calcolo operano in ambiente Windows, sono stati sviluppati in Visual C++ e si avvalgono del package *opendwg* per l'accesso in lettura e scrittura ai file contenenti la cartografia digitale ed il modello 3D del terreno, per i quali si utilizza il formato standard Autocad.

Per mettere l'intero sistema a disposizione della sezione di Pisa dell'ARPAT, che potrà così eseguire alcune valutazioni in modo autonomo, è stata realizzata una versione semplificata in grado di funzionare su singolo *host win32*, come mostrato in Figura 2.

In questo caso, il server MySQL è in esecuzione sulla stessa piattaforma che ospita i programmi di calcolo e l'*application server* ad essi dedicato. Le procedure di riempimento dell'archivio sono normali eseguibili di Windows in modalità *console*, realizzati in linguaggio C, mentre non sono previste procedure di consultazione o manutenzione dell'archivio stesso. I programmi di calcolo sono stati infine corredati da una semplice interfaccia utente di tipo grafico (non presente nella configurazione IFAC) che ne guida e semplifica l'utilizzo.

Nel corso dell'incontro previsto per giovedì 3 luglio a Pisa si vorrebbe installare questa configurazione semplificata su un PC dell'ARPAT, procedere al popolamento dell'archivio con i dati dell'elettrodotto di Barbaricina ed eseguire alcune simulazioni esemplificative.

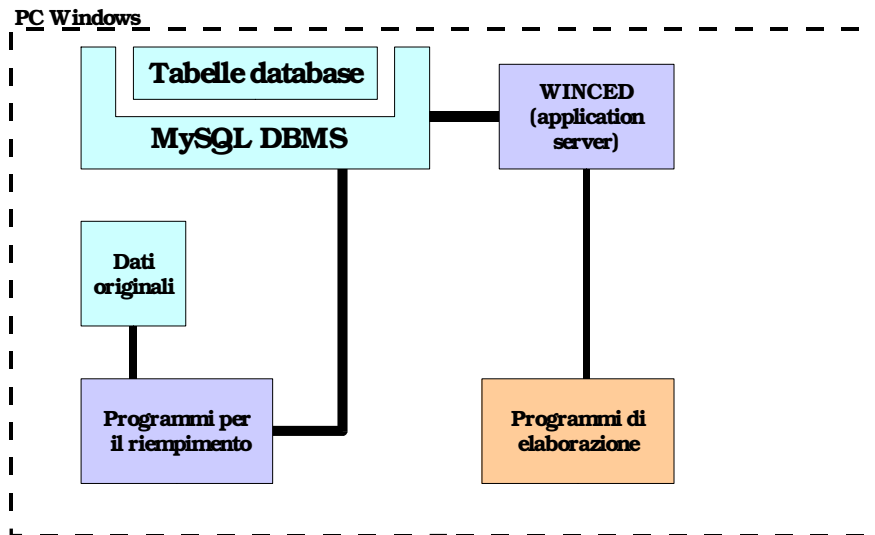


Figura 2