



Un ambiente GIS per la pianificazione ottima di sorgenti elettromagnetiche con particolare riferimento alla telefonia mobile: test sul territorio umbro

M. Angelucci ARPA Umbria, R. Sorrentino DIEI Università di Perugia, M. Strappini ARPA Umbria, DIEI Università Perugia, L. Tarricone DIEI - Università di Lecce.

In Umbria, la legge regionale sulla tutela sanitaria e ambientale dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, è stata pubblicata nel giugno 2002 (L.R. n. 9 del 14/06/2002). Il controllo e la vigilanza di sorgenti di radiazioni non ionizzanti (NIR) già esistenti nonché i pareri tecnici relativi alla realizzazione di nuovi impianti, viene svolta già a partire dalla fine del 1999 sulla base di Delibere di Giunta Regionale che, tra l'altro, delineano le procedure e la documentazione necessaria a svolgere tali attività. Da Giugno 2000 il controllo e la vigilanza sono svolti dall'ARPA che, al fine di potenziare le proprie funzioni in tale campo, ha avviato una collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Elettronica e dell'Informazione (DIEI) dell'Università di Perugia per la realizzazione del "Progetto RIE" finalizzato alla stima dei livelli di campo elettromagnetico generato da stazioni radio base (SRB) appartenenti alla rete di telefonia mobile. Infatti, la crescente complessità delle moderne tecnologie radiomobili e al contempo la pressante richiesta di servizi sempre più evoluti ed efficienti hanno imposto come compito urgente il progetto di uno strumento semi-automatico per la pianificazione ottima delle SRB. Mediante integrazione sul medesimo framework dell'informazione geo-cartografica, di modelli accurati per la stima dell'impatto ambientale dei campi elettromagnetici e di strumenti di ottimizzazione efficaci è qui proposto uno strumento di cui il Sistema Informativo Geografico (GIS) costituisce il naturale supporto.

L'applicazione del sistema, che è stata realizzata su tre comuni umbri (Foligno, Todi ed Orvieto), ne dimostra la realizzabilità e l'efficacia: si riscontrano infatti sia riduzioni del livello di potenza totale sia miglioramenti della copertura radio nonché della qualità del servizio stesso. Il progetto RIE si è articolato in:

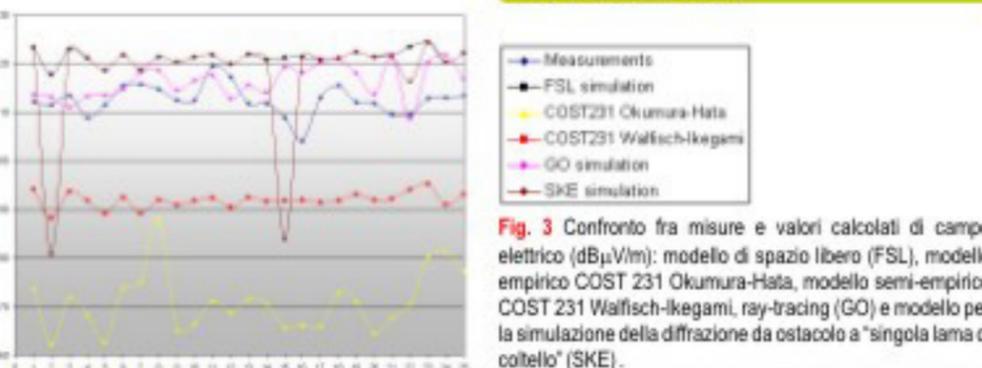
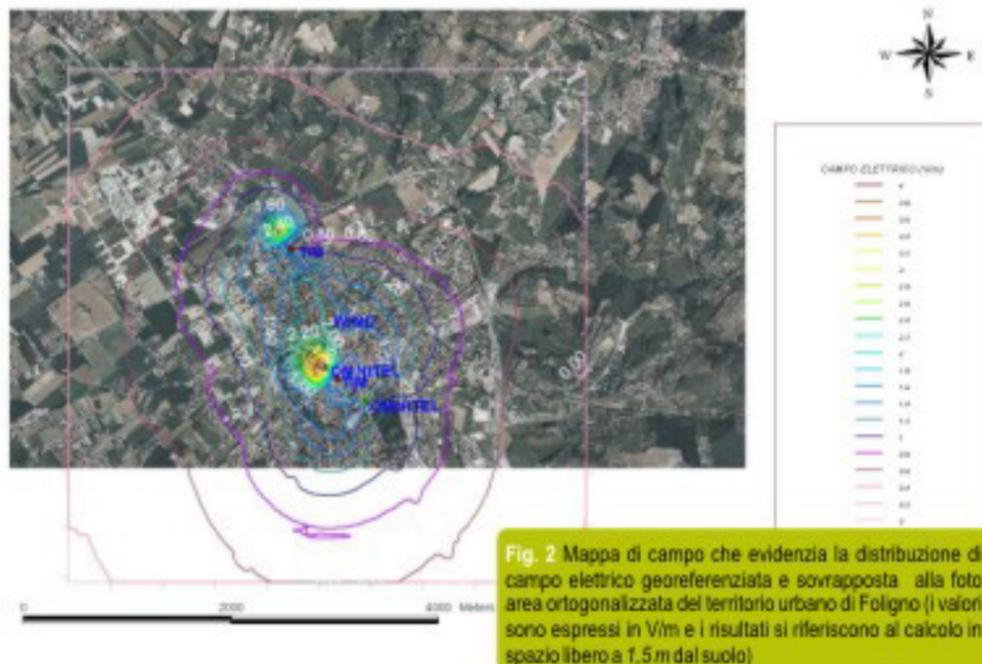
- sopralluoghi *in situ* per acquisire i parametri geografici necessari ad effettuare le stime di campo EM (altezza degli edifici, distribuzione delle zone abitate...);
- valutazioni preventive mediante modelli numerici "accurati" (i cosiddetti modelli empirici, semiempirici e deterministici) per il calcolo dell'irradiazione EM emessa dalle Stazioni Radio Base esistenti nella Città e in fase di progetto;
- misure di campo EM al fine di valutare il fondo esistente;
- ridistribuzione della posizione e della potenza massima delle sorgenti EM in modo da minimizzare l'impatto elettromagnetico ambientale per mezzo di un ottimizzatore euristico.

FOLIGNO

L'applicazione del progetto RIE alla Città di Foligno ha interessato una porzione di territorio di 25 km² al cui interno si trovano 7 SRB di cui 6 attive nei sistemi TACS, GSM e DCS e 1 in progetto per la rete UMTS. Sono state effettuate misure con strumentazione a banda larga nei punti più esposti; è stato rilevato anche il contributo di impianti radio FM non tenuto in conto nelle stime predittive.

L'algoritmo di ottimizzazione è stato applicato alle SRB del gestore con il maggior numero di impianti (quattro) considerando che il contributo globale di tutti i gestori doveva mantenersi al di sotto del limite di legge.

Analisi elettromagnetica: Modello di spazio libero FSL



ORVIETO

Sono state prodotte le mappe di isointensità di campo elettrico su una porzione di territorio di 9 km² considerando 6 impianti (2 in corso) situati nella Città di Orvieto, di cui 2 attivi e 4 in fase di progetto sia per i sistemi TACS, GSM, DCS e UMTS. Sono state effettuate misure con strumentazione a banda larga che hanno prodotto risultati al di sotto della soglia di rilevabilità dello strumento.

Analisi Elettromagnetica nella Città di Orvieto: modello di spazio libero

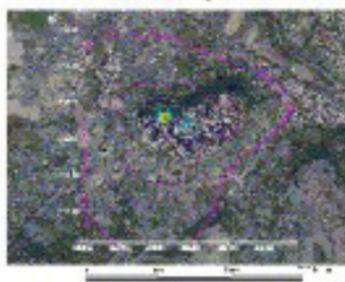


Fig. 7 Mappa di campo che evidenzia la distribuzione di campo elettrico georeferenziata e sovrapposta alla foto area ortogonizzata del territorio urbano di Orvieto (i valori, espressi in V/m, si riferiscono al calcolo in spazio libero a 1,5 m dal suolo)

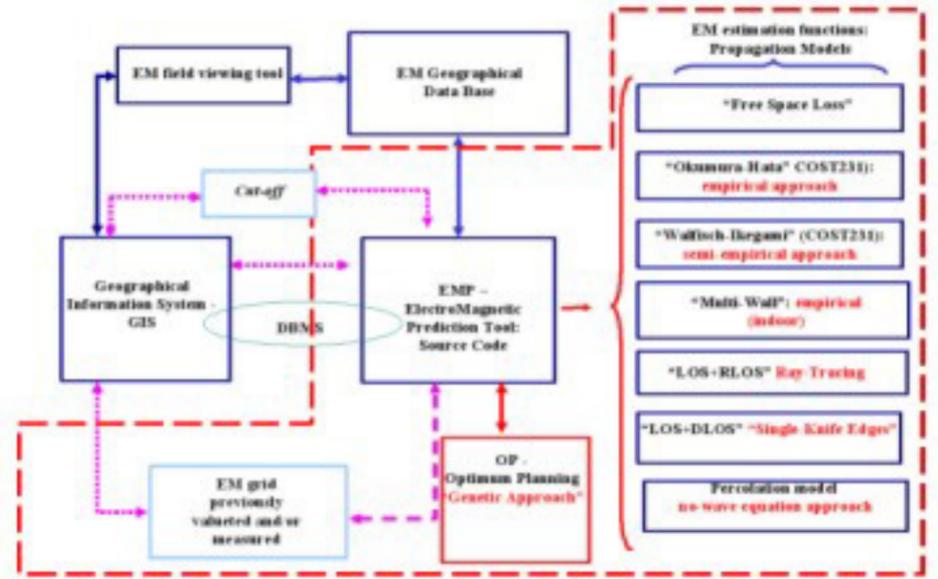
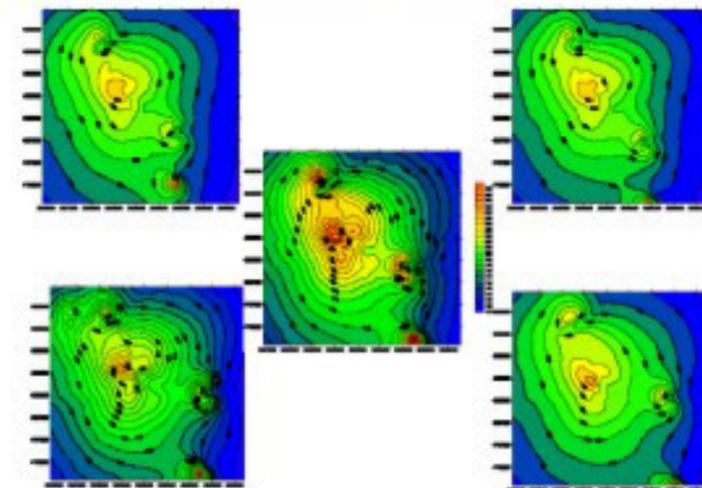


Fig. 1 Architettura di sistema. Il diagramma a blocchi rappresenta i tre moduli principali e i reciproci collegamenti, con cui è stato realizzato il Progetto RIE: il Sistema GIS per la gestione della cartografia digitale, il Data Base (DBMS) per l'acquisizione dei dati tecnici delle sorgenti e delle misure di campo EM, il simulatore EM per le valutazioni "accurate" di campo. E' inoltre rappresentato il modulo di ottimizzazione implementato utilizzando un "Algoritmo Genetico" (OP) per la pianificazione delle SRB.



TODI

Il Comune di Todi ha preso parte al Progetto RIE con richieste specifiche affinché fossero eseguite valutazioni preventive su aree variamente dislocate nel territorio comunale: in particolare sono stati analizzati sia per i sistemi GSM, DCS e UMTS:

4 impianti per telefonia mobile in progetto nel centro storico della città su un'area di 3,6 km² (centro storico)

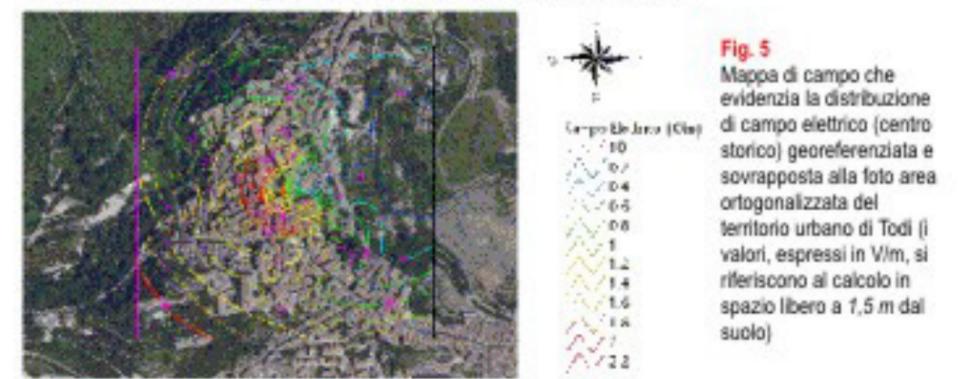
3 impianti siti alla periferia della città sia già attivi che in fase di progetto su un'area di 16 km². In tale zona la morfologia del territorio ha reso necessario effettuare le stime tenendo conto del dislivello fra i centri elettrici delle SRB (zona Porta Romana)

2 impianti attivi in zona collinare di periferia su un'area di 16 km² (Località Canonica)

Sono anche state effettuate misure con strumento a banda larga per rilevare il campo elettromagnetico di fondo; i risultati ottenuti (in cui si è rilevata la presenza di un impianto radio nel centro storico e un impianto televisivo in zona Porta Romana) sono tutti al disotto di 1V/m.

Città di Todi (centro storico)

Analisi elettromagnetica: modello di spazio libero



Città di Todi zona Canonica (h.s.l.m. 330 m) e Porta Romana (h.s.l.m. 330 m) Analisi elettromagnetica in spazio libero

