

# LA GESTIONE DEGLI INTERVENTI SU RETI TECNOLOGICHE CON TECNICHE DI MOBILE COMPUTING

Calogero RAVENNA (\*), Roberto GUELI (\*\*), Roberta BENDINELLI (\*),  
Fabrizio D'URSO (\*\*), Enrico GERMANOTTA (\*\*\*)

(\*) ASA, Azienda Servizi Ambientali SpA, via del Gazometro, 9 – 57122 Livorno – tel: 0586.242651,  
fax: 0586.242650, e-mail: sit@asa.livorno.it

(\*\*) PROTEO SPA, via Santa Sofia, 65 – 95123 Catania - tel. 095.7144373, fax 095.7144373,  
e-mail: proteo@proteo.it

(\*\*\*) Tesi e Stage presso ASA, Facoltà di Ingegneria, Dipartimento di Sistemi Elettrici ed Automazione,  
dell'Università degli Studi di Pisa - e-mail: egermanotta@inwind.it

## Riassunto

Il problema del trasferimento della conoscenza specifica delle reti e degli impianti a beneficio delle squadre operative di intervento non può essere risolto soltanto con una codifica dell'informazione ancorché in forma di database GIS. Obiettivo di questo articolo è illustrare come sia possibile con tecniche di mobile computing aumentare il grado di efficienza incrementando il grado di interazione tra le risorse umane e i sistemi informativi. ASA SpA. Azienda di pubblici servizi che opera in 33 comuni nelle prov di Livorno, Pisa e Siena, e la Proteo SpA, società di ingegneria di Catania, hanno utilizzato i risultati sperimentali del progetto finanziato dall'Unione Europea MOBICOSSUM (Advanced mobile computing system for utilities management) per realizzare una piattaforma standard in cui sono integrati i sistemi di elaborazione (GIS, Telecontrollo, Banche dati, Modelli di simulazione, ecc.) e la loro interazione con dispositivi mobili (palmari, tablet pc, ecc.).

In questo articolo in particolare verrà descritto come è stato risolto il problema della interazione fra dispositivi mobili e le procedure informatiche esistenti per la gestione degli interventi di manutenzione ordinaria e di quelli in emergenza.

## Abstract

The transfer of the specific knowledge of networks and plants to the operating crews is a problem you can solve by codifying information such as GIS database form.

The aim of this paper is to describe how you can improve the efficiency by augmenting the interaction between human resources and information system.

ASA S.p.A. (Multi-utility that operates in 33 towns placed in the cities of Livorno, Pisa e Siena territory) and Proteo S.p.A. (private company placed in Catania), used experimental results produced by an European project called MOBICOSSUM (MOBILE COmputing Software System for Utilities Management) to realise a standard middleware where typical software systems that Multi Utilities use are integrated (they are GIS, SCADA, DSS, remote control systems,..), and to study its interaction with mobile devices (palmtop, table PC, etc.).

This paper faces the interaction between mobile devices and existing procedures in the field of the management of ordinary and extraordinary maintenance interventions.

## Introduzione

La regionalizzazione delle aziende di servizi a rete con la creazione di gruppi in competizione su di un mercato che è appetibile anche a soggetti europei, ha accentuato l'importanza della conoscenza del territorio e quindi della capacità di gestire dati, diffonderli e metterli a frutto,

facendoli finalmente diventare una risorsa attiva e strategica. Le aziende pubbliche del settore (per lo più ex municipalizzate) per potersi adeguare ai nuovi scenari di mercato si stanno trasformando profondamente, cercando di allargare gli orizzonti commerciali, cercando di aumentare l'efficacia e l'efficienza di gestione, individuando non soltanto nuovi assetti societari, ma anche e soprattutto modelli organizzativi che possano risultare vincenti. I Sistemi Informativi in generale e quelli territoriali in particolar modo, sono e saranno sempre più la parte cruciale di questo processo di rinnovamento, strumento di organizzazione, pianificazione e controllo.

ASA SpA di Livorno è una di queste aziende di pubblica utilità, che ha in corso un processo radicale di trasformazione per adempiere agli obblighi di legge per la gestione di servizi pubblici quali gas, acqua, fognature e depurazione e che da tempo ha attivato un processo di normalizzazione dei dati e di integrazione dei sottosistemi, nel tentativo di ottimizzare gli strumenti di accesso alle basi di dati, avendo come obiettivo la produzione di informazioni non solo per la gestione di attività specifiche ma anche per la definizione di cruscotti di controllo di indicatori di qualità e sicurezza.

Per ovvi motivi di conduzione dei servizi e in osservanza alle precise disposizioni di legge ed in particolare le norme contenute nella deliberazione 168/04 (che recepisce la vecchia 236/00), contenenti le disposizioni dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG) in materia di qualità dei servizi di distribuzione, misura e vendita del gas, ASA ha studiato l'opportunità di introdurre nuova tecnologia informatica per aumentare da un lato il grado di efficienza operativa nella gestione degli interventi sulle reti e dall'altro implementare uno strumento duttile ed efficace per il monitoraggio degli indicatori di performances.

### **La normativa**

I riferimenti normativi di riferimento per la gestione in sicurezza delle reti gas sono contenuti nella deliberazione 168/04 dell' dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG). Sebbene tali delibera non nomini esplicitamente i sistemi GIS se ne fa ripetutamente riferimento alla cartografia.

Nell'art. 11, relativo agli obblighi di servizio relativi alla sicurezza si stabilisce che:

*“Il distributore ha l'obbligo di: ... predisporre la cartografia, con aggiornamento della stessa entro sei mesi da ogni modifica intervenuta o in termini di materiali di condotte o in termini di diametri delle stesse o di pressioni di esercizio ...”*

Nell'art. 30, relativo agli obblighi di registrazione e di comunicazione dei dati di sicurezza e continuità, ed in particolare alla registrazione di informazioni e di dati di sicurezza e continuità, si impone che per l'ispezione della rete il distributore deve registrare:

*“...l'elenco delle vie o delle strade lungo le quali sono posati i tratti di rete ispezionata e la data di effettuazione dell'ispezione di ciascun tratto di rete; nel caso in cui tutta la rete sia stata ispezionata, il distributore lo dichiara con riferimento alla cartografia aggiornata ad una data non anteriore al 31 dicembre dell'anno precedente a quello di riferimento ...”*

Infine nell'art. 30.4 si precisa che:

*il distributore per ogni dispersione localizzata, comprese quelle eliminate all'atto della localizzazione, registra:*

- a) il codice univoco dell'impianto di distribuzione sulla quale insiste la dispersione localizzata;*
- b) il codice univoco di identificazione della dispersione localizzata;*
- c) la data di localizzazione della dispersione;*
- d) il luogo ove è stata localizzata la dispersione con adeguati riferimenti per la sua individuazione sulla cartografia o in altro modo (per esempio, con il recapito, il codice del gruppo di misura), per assicurare la sua rintracciabilità;*
- e) la classificazione della dispersione*

...

Nonostante quindi non si faccia mai riferimento alla tecnologia GIS è evidente che non sarebbe possibile assolvere a tutte le prescrizioni senza un Sistema Informativo Territoriale correttamente progettato e gestito.

### **I Requisiti di progetto e le soluzioni organizzative adottate**

Studiando quindi la normativa abbiamo maturato due convinzioni:

1. la necessità di non sottovalutare la fase di modellazione del sistema, ovvero la descrizione e la documentazione, effettuata secondo metodologie standard, di tutti gli oggetti che costituiscono il sistema, delle loro caratteristiche, delle relazioni che intercorrono tra di essi e con i sistemi esterni, delle funzioni di manipolazione e di interfaccia con l'utente
2. l'importanza di fondare l'attività di acquisizione dei dati non su severissime, quanto astratte, regole generali ma piuttosto su indicazioni precise relative alle modalità di acquisizione e di collaudo del prodotto finale.

Per tale motivo ASA ha scelto di porre le fondamenta del suo sistema di gestione della rete gas su tre documenti di analisi:

1. *Analisi del modello dati relativo alla rete del gas;*
2. *Specifiche per la preparazione e la digitalizzazione delle mappe relative alla rete del gas;*
3. *Piano di collaudo dei dati relativi alla rete del gas.*

I documenti sono stati redatti dai responsabili dei diversi settori tecnici in collaborazione con esperti GIS, secondo le linee guide fornite dallo standard IEEE per la certificazione dei sistemi informatici. Il modello dati elaborato è stato quindi implementato nelle strutture del software di gestione reti MappaReti, sviluppato da Mappamondo Informatica S.r.l. su piattaforma Intergraph Geomedia, mentre sulla base delle specifiche di acquisizione è stata avviata, con la collaborazione di Geotesy S.r.l., l'acquisizione dei quasi 700 Km di rete gas, attività che si è conclusa nel 2002 con il collaudo della medesima.

Il posizionamento della rete è stato infine effettuato utilizzando come base di riferimento per le aree urbanizzate la CTR 1:2000 completa dei numeri civici; le parti extraurbane mancanti sono state integrate a partire dalla CTR 1:10.000.

Ultimata quindi la progettazione del modello dati e la fase di acquisizione dei dati si è pensato di utilizzare tecniche di mobile computing per la rilevazione delle dispersioni sulla rete gas nell'ambito del progetto con fondi europei MOBICOSSUM (Advanced mobile computing system for utilities management) di cui ASA è stata sponsor industriale e PROTEO SpA *main contractor*. Tale progetto ha avuto come obiettivo la realizzazione di un protocollo di comunicazione *standard* per l'integrazione dei sottosistemi tecnici quali il telecontrollo, il GIS e i sistemi di supporto alle decisioni (DSS) in modalità *wireless* permettendo la fruizione di dati e servizi di elaborazione in un linguaggio *standard* quale l'XML.

Dall'esperienza maturata in questo progetto e con l'apporto del Dipartimento di Sistemi Elettrici ed Automazione, della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Pisa abbiamo pensato di verificare l'utilizzo di dispositivi mobili quale ad esempio un palmare integrati con gli esistenti strumenti di gestione delle attività tecniche. L'idea è stata quella di informatizzare quella parte di procedura per la gestione degli interventi sulle reti che non era ancora informatizzata.

Il punto di riferimento iniziale è stato dunque il database normalizzato a cui afferisce tutto il software gestionale tecnico per le attività ordinarie (gestione squadre, interventi programmati, ecc), per il *call center* tecnico e per la gestione degli interventi non programmati (emergenze). Un unico *database* logico che comprende anche le informazioni territoriali grazie alle nuove tecnologie di gestione dati dei GIS di nuova generazione come la *suite* GEOMEDIA di Intergraph adottata in azienda.

In tale contesto quindi si colloca la scelta degli strumenti hardware e software per l'implementazione di una procedura che consenta la visualizzazione delle mappe su palmare, l'ubicazione e la caratterizzazione delle fughe rilevate sul campo secondo le prescrizioni normative, e un aggiornamento in tempo reale via GPRS del *database*.

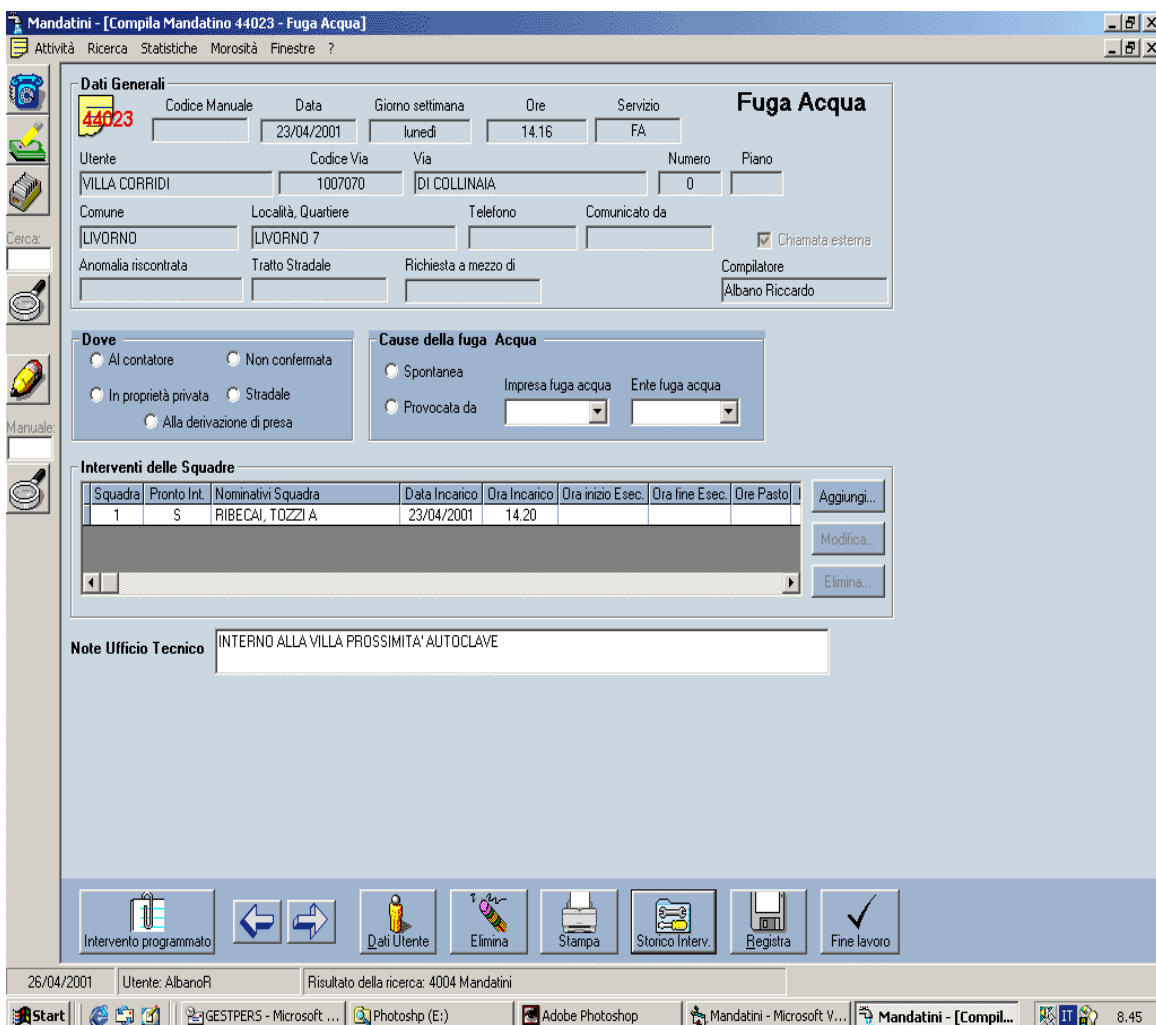


Figura 1 – Schema di accesso ai dati

La piattaforma di sviluppo si è basata sui sistemi operativi Microsoft: Windows 2003 server, Windows XP professional e Windows Mobile 2003 sulla quale sono stati utilizzati i seguenti applicativi.

1. Lato desktop: ambiente GIS *Geomedia professional ver 5* di Intergraph connesso ai databases tecnici Microsoft Access 2000 e Microsoft SQL Server 2000; *Intelliware OnDemand Gateway Commands* (comandi aggiuntivi in ambiente Geomedia per l'esportazione dati su palmare), *Microsoft ActiveSync 3.7.1* (programma di sincronizzazione palmare – desktop per il trasferimento dei dati)
2. Lato Palmare: sistema operativo Microsoft Pocket PC 2002, ambiente GIS dedicato *Intelliware onDemand Intergraph*, procedure software sviluppata internamente per la gestione delle fughe gas
3. Ambiente di sviluppo: *Microsoft Visual Basic 7.0* (gestionale tecnico e personalizzazioni dell'ambiente Geomedia) e *Microsoft eMbedded Visual Basic* per la generazione di software per dispositivi palmari

Caratteristiche tecniche del dispositivo palmare utilizzato:

- Compaq Ipaq mod. 3870
- Dimensioni: 133 mm x 80 mm x 16 mm
- Peso: 180 gr

- Processore: Intel PXA250 Xscale a 400 Mhz
- Memoria: ROM 32 Mb, RAM 64 Mb
- Display: Translective, 240 x 320 , 3.8" LCD, 65.536 colori
- Jacket GPRS



*Figura 2 – Applicazione lato palmare*

Non si sono incontrate particolari difficoltà nell'esportazione della base di dati GIS e nello sviluppo dell'applicazione lato palmare. Abbiamo invece dovuto risolvere il problema della trasmissione dei dati rilevati e conseguente aggiornamento delle basi di dati presenti nella rete aziendale. Dopo varie prove abbiamo deciso di sviluppare una procedura software di ascolto su di un server aziendale provvisto di modem al quale si collega il palmare via GPRS nel momento in cui c'è esigenza di trasmettere dei dati. In pratica l'operatore ha a disposizione un palmare sul quale è stata caricata tutta la rete gas del comune di Livorno e una versione semplificata della cartografia di base derivata dalla CTR 1:2.000. Nel momento in cui, per le procedure di verifica programmata delle dispersioni, o per segnalazione da terzi, viene identificata una fuga, l'operatore si posiziona sulla zona di interesse richiamandola o per nome via o con l'utilizzo delle funzioni di Pan e di ZOOM. Tocca con l'apposita pennina il visore del palmare in corrispondenza della localizzazione della fuga (georeferenziazione) e compila la scheda con gli attributi indicati dalla norma. Terminata il rilievo dei dati premendo sul bottone aggiorna attiva la procedura di trasmissione che, tramite connessione di tipo accesso remoto via GPRS alla rete aziendale, determina il trasferimento di un piccolo file contenente tutti i dati oggetto del rilievo (sia la parte grafica che quella descrittiva). Il programma di ascolto (*application service*) recepisce il file e provvede ad aggiornare da un lato le procedure gestionali tecniche visualizzando in tempo reale

al call center tecnico e al responsabile degli interventi la fuga rilevata, e dall'altro inserisce il punto fuga nello strato informativo GIS corrispondente. Le informazioni sono così disponibili in tempo reale anche via intranet attraverso il portale SIT aziendale.

### **Conclusioni**

Sono state introdotte tecniche di mobile computing per l'acquisizione e la distribuzione di dati e informazioni anche con componente geografica. ASA ha concluso positivamente, sia dal punto di vista della stabilità dell'applicazione rilasciata che da quella di impatto organizzativo, utilizzando un palmare Compaq Ipaq H8370 la piattaforma IntelliWhere OnDemand di Intergraph, il palmare, modulo GPS, connessione tramite GPRS alla LAN aziendale. I vantaggi sono essenzialmente quelli di un aggiornamento continuo delle basi di dati e della produzione di avvisi all'interno delle varie applicazioni in maniera automatica ed integrata.

### **Riferimenti bibliografici**

Balloni F., Ravenna C. (2001), "I GIS per la gestione integrata di reti", *Quaderni di Insula*, 6: 75-79

Biallo G., Il Sistema Informativo Geografico nell'Ente Locale: da applicazione integrata a integratore di applicazioni, Speciale MondoGIS, allegato al num 19/2000

Bracchi G., Francalanci C., Motta G., Sistemi informativi e aziende in rete, McGraw-Hill, Milano 2001

Buglione L., Misurare il software. Quantità, qualità, standards e miglioramento di processo nell'Information & Communication Technology, seconda edizione, Angeli, Milano, 2003

Cavalieri, S. D'Urso, F. Floridia, C. and Rossetini, A. (2004). Definition of a generalised interface for management of Large Utilities Plants. 2004 IEEE International Symposium on Industrial Electronics, Ajaccio, 04-07 May 2004.

Gueli R., Ravenna C., Campione C., Borzi A., (2004), "La nuova generazione di piattaforme ICT per la gestione dei sistemi ambientali", Simposio Internazionale di Ingegneria Sanitaria Ambientale, Taormina

Ravenna C., Favilli R., Braccini G. (2003), "L'informazione Geografica fattore strategico nell'evoluzione delle Public Utilities", *MondoGIS*, 34:25-29