

# I GIS per la gestione integrata di reti

di FABRIZIO BALLONI e CALOGERO RAVENNA

L'evoluzione delle procedure per la gestione informatizzata di dati geografici, con il passaggio a piattaforme sempre più convenienti per costi iniziali e di gestione, ha scaturito un maggiore interesse per le entità che si trovano a interagire con tematiche territoriali.

Così in effetti è stato nell'esperienza che gli autori hanno maturato in Ages e Asa.

Ages spa è un'azienda multiutility a capitale pubblico che gestisce in 25 comuni della provincia di Pisa, 5 della provincia di Lucca e uno della provincia di Firenze, il servizio di distribuzione del gas metano (*core business* aziendale); inoltre si occupa di gestione calore, illuminazione pubblica, TLC e Sistemi Informativi Territoriali.

Asa spa, Azienda Servizi Ambientali, è una società per azioni a capitale pubblico che attualmente gestisce i servizi del ciclo completo delle acque per gli usi civili e industriali (captazione, trattamento, distribuzione delle acque potabili, raccolta, depurazione e riciclo dei reflui fognari), la distribuzione del gas metano, l'acquisto e la distribuzione di prodotti farmaceutici, la manutenzione viaria urbana, i sistemi a rete della segnaletica, dell'illuminazione pubblica e della regolazione del traffico. Attualmente gestisce i servizi acqua, fognature, depurazione e gas metano in 11 comuni nella provincia di Livorno e di Pisa e si propone come gestore unico per il ciclo integrale dell'acqua nell'ambito territoriale Toscana Costa identificato dalla legge Galli 36/94.

Negli attuali scenari di mercato ha sempre più peso la capacità di poter integrare le informazioni aziendali con altri poli esterni per un aumento delle capacità decisionali che non devono essere limitate dalla collocazione fisica, a volte remota, del dato di interesse. Qualsiasi soggetto con interessi che insistono sul territorio può osservare come l'adozione di procedure basate sulla tecnologia dei Sistemi Informativi Territoriali (SIT) abbia reso maggiormente convenienti la gestione di processi industriali sia dal punto di vista tecnico che da quello economico.

Lo strato informativo di riferimento è la cartografia di base. Una cartografia di buona qualità, vettoriale, nella scala adeguata è la base di partenza necessaria per la costituzione di un Sistema Informativo Territoriale Integrato nel quale dati di natura diversa possano essere sovrapposti e confrontati. Percorrere strade alternative, solo in apparenza più convenienti dal punto di vista economico, come ad

esempio digitalizzare o acquisire vecchie carte esistenti, andrebbe contro le nuove ricerche di sinergie sul territorio producendo situazioni sempre più impermeabili dal punto di vista della comunicabilità e della collaborazione. Le realtà che al contrario hanno avuto benefici ulteriori rispetto alla mera produzione di un livello informativo cartografico sono quelle che sono riuscite a coagulare intorno a tali problematiche i soggetti che per differenti motivazioni potevano essere interessati. Possiamo citare come casi esemplificativi l'accordo fra Ages e Regione Toscana per la produzione di cartografia numerica a grande scala anche a beneficio dei Comuni, il protocollo d'intesa fra il Comune e la Provincia di Livorno e le aziende di pubblica utilità (Asa, Aamps e Atl) per la produzione e manutenzione della cartografia di base e lo scambio di informazioni georeferenziate. Un'altra esperienza significativa è stata quella promossa dal Comune di Genova per la produzione e manutenzione della cartografia di base con soggetti che storicamente avevano difficoltà di comunicazione e interscambio in questo settore (Telecom Italia, Enel, aziende di servizi, ecc.). In tutti questi casi si è finalmente usciti da situazioni in cui l'integrazione dei dati era resa problematica per la proliferazione di più rappresentazioni cartografiche di riferimento.

Tali accordi hanno in qualche modo anticipato i contenuti della direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri, dipartimento delle Aree Urbane, del 3 marzo 1999, riguardante la razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici. In particolare hanno messo in pratica le prescrizioni dell'art. 15 che richiede l'uso di sistemi informativi compatibili e interoperabili, per la raccolta e l'archiviazione dei dati geografici. La creazione di un Sistema Informativo Territoriale ha come ragione d'essere quindi quella di costituire un polo per la gestione, l'elaborazione e la diffusione di informazioni geografiche georeferenziate (reti tecnologiche, risorse idriche, attività antropiche, ecc.), attraverso l'integrazione di vari componenti: hardware, software, procedure, dati e risorse umane. Tale sistema organizzativo, con valenza trasversale all'interno di un ente, deve essere in grado non soltanto di gestire in modo efficiente le banche dati (cartografiche e non) dei comparti tecnici, ma anche di strutturare opportunamente tali informazioni a beneficio di utenti con differenti esigenze. Le moderne tecnologie *client-server* di impiego di elaboratori e

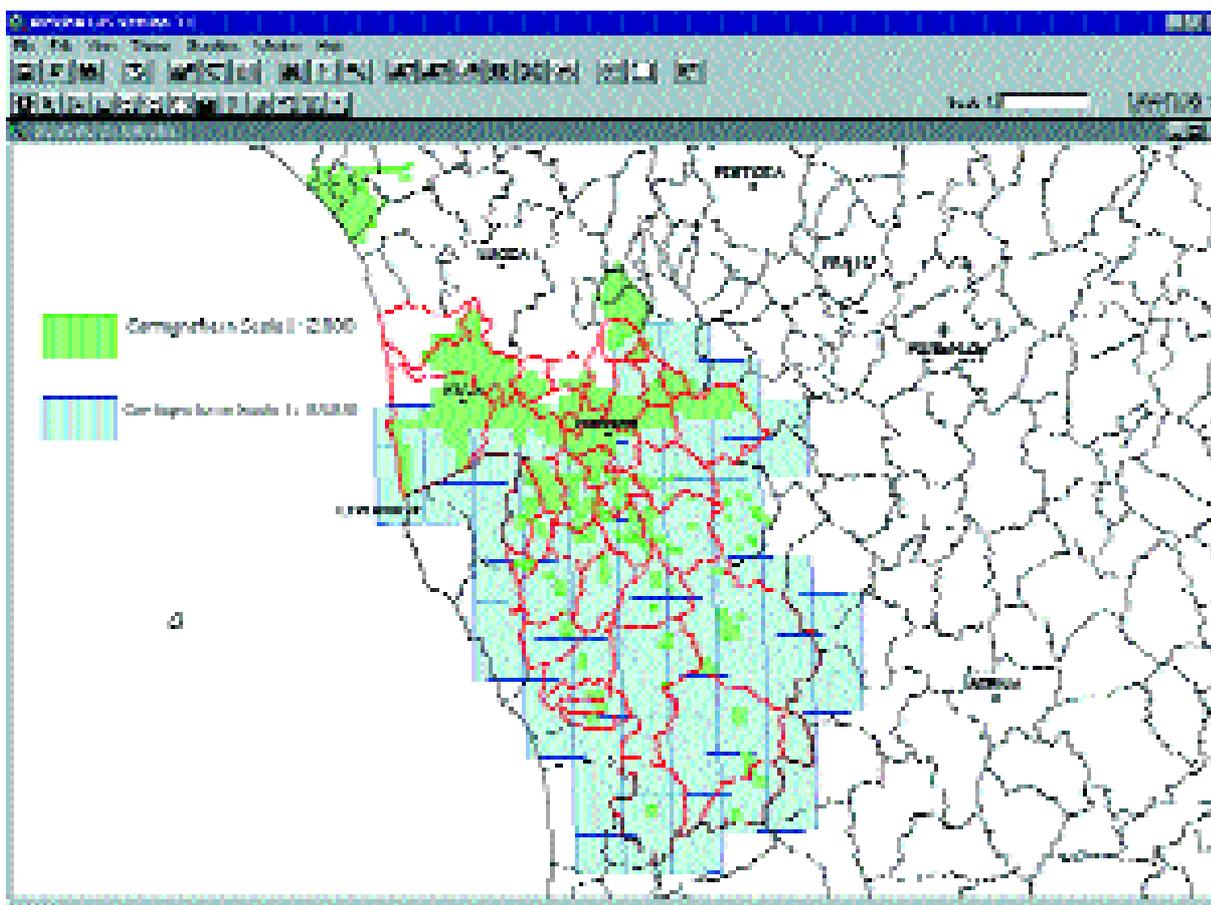


Fig. 1 - Quadro d'unione dei Comuni gestiti da Ages Spa e Asa Spa

le infrastrutture reti ad alta velocità, consentono l'implementazione di un polo di gestione dell'informazione a cui possono indifferentemente afferire utenti aziendali e remoti (con le opportune limitazioni legate all'attività specifica). L'avvento di nuova tecnologia, infatti, non dovrà rimanere patrimonio esclusivo di un gruppo ristretto di tecnici altamente specializzati ma, al contrario, l'aumento dell'efficienza e della qualità dei servizi erogati si potrà ottenere solo con l'adozione delle nuove procedure da parte del maggior numero di soggetti, in un modo più efficace di comunicare e di condividere le informazioni, per un'autonomia gestionale dell'utente finale. In effetti l'allocatione di risorse economiche e umane potrà essere giustificata in una logica di integrazione delle applicazioni, con la riduzione del rapporto costi/benefici e un accrescimento delle capacità operative. I benefici sono molteplici e rendono più efficaci i servizi come la distribuzione automatica di carte tecniche, la manutenzione programmata, il controllo patrimoniale, la programmazione di interventi, la progettazione di nuovi estendimenti, il monitoraggio ambientale e quello continuo degli indicatori di qualità e sicurezza (così come indicato dalla vigente normativa) solo per citarne alcuni. Ma l'aspetto più rilevante è senz'altro costituito dalla possibilità di creare delle banche dati progettate per poter distribuire l'informazione (geografica e

gestionale) tenendo conto degli sviluppi futuri dell'azienda, permettendo di capitalizzare gli investimenti necessari alla rilevazione e archiviazione dei dati in maniera indipendente dalle attuali procedure. Infatti, l'investimento più oneroso (per risorse umane ed economiche necessarie) è indubbiamente rappresentato dall'inserimento e dalla gestione dei dati, e non dal software utilizzato, che, per continuo aggiornamento tecnologico dell'offerta, potrà anche essere cambiato.

Quindi, riassumendo, per la costituzione di un SIT integrato occorre:

- avere una gestione unificata della cartografia numerica di riferimento;
- strutturare le architetture delle banche dati secondo precisi standard di formato e qualità;
- documentare le strutture e i dati che vengono creati (metadati);
- rendere disponibili i dati su rete telematica in maniera idonea ed efficace.

In tal modo le applicazioni informatiche del SIT rappresentano uno strumento indispensabile per un'utenza interna variegata che potrà navigare fra le strutture dati aziendali riuscendo così ad ottenere dati di sintesi provenienti da settori "distanti". È quello che ad esempio accade con i modelli di verifica reti in uso presso gli uffici di progettazione che non possono correttamente funzionare senza i dati dei consumi che tradizionalmente sono presenti

nelle banche dati amministrative.

Per la creazione di un tale sistema di gestione e in particolare per l'automazione della gestione di reti tecnologiche è indispensabile la definizione di un modello concettuale di riferimento che consenta di definire i presupposti per una corretta strutturazione della base di dati. La banca dati, come si è già sottolineato, è la parte più importante e più onerosa da costruire; è il cuore del sistema, in quanto dalla sua efficienza dipende la qualità delle risposte ottenibili; dalle scelte iniziali e dalla sua progettazione dipendono anche gli aspetti di capitalizzazione degli investimenti necessari per riempirla di contenuti.

Si devono quindi fissare degli obiettivi e stilare una scala delle priorità per definire una struttura dati prototipo che sia in grado di testare e verificare la rispondenza ai vincoli progettuali delle attività di gestione che si vogliono informatizzare. Poiché, evidentemente, maggiore è il dettaglio a cui si vuole arrivare, maggiore è il costo: solo un'analisi seria e approfondita può consentire di strutturare gli archivi in maniera tale che questi forniscano all'utente finale un servizio rapido ed efficace, evitando inutili sprechi nell'archiviazione di informazioni di utilizzo assai improbabile. È quindi opportuno progettare la struttura della base di dati in maniera flessibile, affinché siano possibili ampliamenti ed eventuali modifiche in ogni momento, senza dover iniziare da capo.

Il problema è in effetti quello di omogeneizzare tutte le informazioni geografiche, sparse su vari supporti o molto spesso solo nella memoria dei tecnici, dalla cui esperienza dipende la possibilità di memorizzarle in forma digitale con una architettura strutturata in modo tale da rappresentare univocamente le fonti per i sottosistemi informatici. Ecco che quindi si potranno gestire in modo integrato le principali attività delle aziende di servizi a rete e cioè la gestione della produzione, della distribuzione e degli interventi, utilizzando strumenti anche sofisticati come i centri di telecontrollo o i modelli previsionali per la progettazione e verifica reti. Si consideri che i domini tecnici non possono essere isolati ma che sempre più si trovano in osmosi con quelli amministrativi per applicazioni di supporto decisionale, come ad esempio nel caso del marketing.

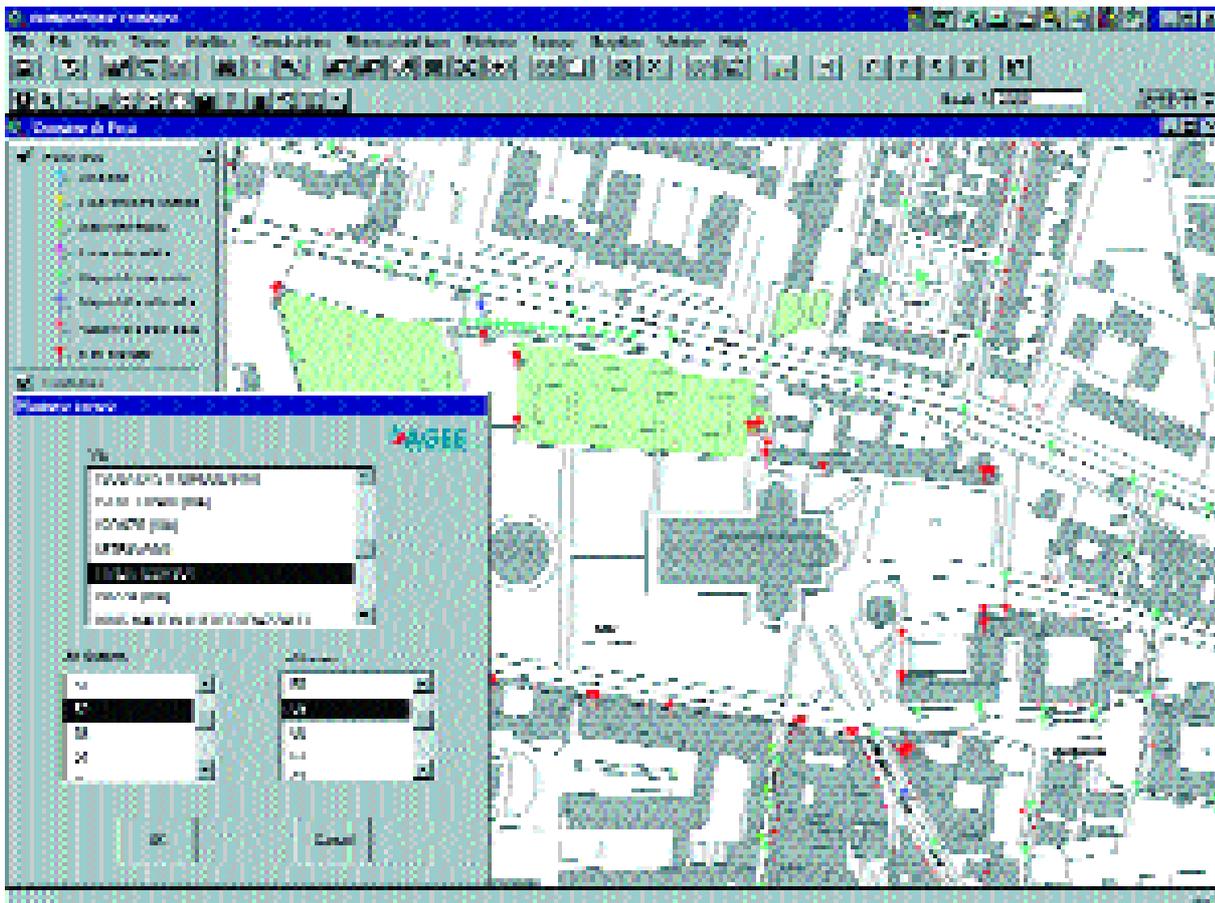
Il GIS, inteso come applicazione informatica del SIT, viene quindi sempre più impiegato in tali realtà, come strumento di sintesi e di simulazione di possibili scenari determinati sia dalle dinamiche interne che dai flussi informativi esterni.

Inizialmente si dovrà promuovere e diffondere la cultura dell'informazione geografica e fare i conti con specificità e a volte complessità di applicativi *ad hoc* (telecontrollo, modelli per la verifica reti, ecc.) e competenze di chi deve utilizzarla.

L'obiettivo deve essere quello di mettere a punto delle procedure semplici ed efficaci per permettere

l'accesso in rete alla banca dati geografica. In maniera trasparente, e quindi completamente automatica, si deve consentire la visualizzazione di dati cartografici di base, con la possibilità di aggiungere strati informativi personalizzati. Le sempre maggiori richieste di accesso e di informazione sui dati geografici anche da sedi remote e l'aumentare degli stessi dati collezionati impongono una trattazione strutturata, mirata a diffondere l'informazione efficacemente. Fino ad oggi, infatti, chi aveva bisogno di consultare dati cartografici al di fuori dei programmi specialistici di tipo GIS e CAD non lo poteva fare direttamente, né poteva avere informazioni descrittive generali (se esiste, in che scala è, dov'è, in che formato è disponibile, ecc.). La stessa cosa vale per le tavole progettuali realizzate con stazioni CAD e per il dato, inteso nell'accezione più ampia, che non è documentato e quindi non rintracciabile se non dal suo autore. È importante potenziare il grado di fruibilità del proprio patrimonio informativo, documentando l'informazione magari realizzando un repertorio in cui siano descritti e caratterizzati i dati presenti in azienda e possibilmente quelli di interesse non ancora acquisiti ma disponibili presso altri gestori.

Asa ha recentemente realizzato un sistema consultabile in rete che fornisce delle funzioni di interrogazione e consultazione del proprio repertorio cartografico. Se il dato è disponibile in linea, il sistema ne può anche fornire l'accesso in maniera semplice e immediata consentendone la consultazione da una qualsiasi postazione aziendale che sia dotata di un browser HTML standard, per un più efficace ed economico accesso all'informazione. L'utente può accedere alla URL sulla Intranet ed ha immediatamente a disposizione nella finestra divisa in tre *frame* i comandi per la navigazione, la visualizzazione della cartografia e la tabella dei metadati. È possibile indifferentemente consultare il sistema partendo da una localizzazione geografica cliccando semplicemente con il mouse sulla mappa oppure selezionando una località da un apposito menu a tendina. Il sistema restituisce un elenco di dati geografici consultabili sia in forma tabellare che in maniera più esaustiva visualizzando la scheda completa del repertorio dinamicamente in formato HTML. Se il dato è disponibile in linea, dalla scheda è possibile accedere direttamente al dato. La mappa è interrogabile e navigabile, per cui è possibile non solo ottenere differenti visualizzazioni a diverse scale anche prefissate ma anche esplorarne il contenuto e la struttura. Per dati, quali foto aeree o raster più in generale, l'utente ha anche la possibilità di copiare il file sulla sua macchina. È stato sviluppato anche un *help* in linea che illustra le modalità di utilizzo del sistema di consultazione e il significato dei campi delle schede per rendere ancora più facile e agevole la consultazione. La cosa interessante è che i dati non devono necessariamente trovarsi su di un unico *server*;



**Fig. 2 - Esempio di applicazione per la gestione della rete di illuminazione pubblica**

condizione indispensabile è che siano presenti e accessibili in una delle macchine della Intranet aziendale. Questo permette una maggiore versatilità e la possibilità di navigare virtualmente fra diverse tipologie di informazione: una mappa delle reti dal server di cartografia, corrispondenza ufficiale dal server del protocollo (gestione elettronica dei documenti), una tabella ad esempio con dati acquisiti dal centro di telecontrollo, un report excel proveniente dal server che ospita i dati condivisi personali, di gruppo e aziendali, ecc.

Un altro esempio concreto di applicazione dei concetti sopra descritti è rappresentato dall'accordo siglato tra Ages e Provincia di Pisa sulla produzione e gestione dell'informazione geografica.

In effetti Ages ha sempre ritenuto che il SIT fosse lo strumento indispensabile per la gestione del territorio e dell'ambiente, tanto da inserirlo come servizio per i propri comuni soci dal 1992, fornendo loro non solo una banca dati di notevole qualità ma supportandoli nella progettazione, realizzazione e avviamento delle proprie stazioni, provvedendo alla formazione del personale, all'installazione e avviamento dell'hardware e alla personalizzazione dei software per soddisfare le loro esigenze. Nel 1997 l'esperienza di Ages si è arricchita grazie all'accordo siglato con la Provincia di Pisa che ha dato ancora più enfasi e istituzionalità all'aspetto di integrazione dei Sistemi Informativi Territoriali.

L'accordo prevede la realizzazione del progetto SITI (Sistema Informativo Territoriale Integrato) che oltre all'integrazione delle cartografie in possesso dei due enti (scala 1:2000 e 1:10000) si pone diversi altri obiettivi quali:

- la promozione della cultura di utilizzo dell'informazione geografica nei processi di pianificazione e gestione del territorio per favorire sempre di più un suo uso omogeneo;
- la condivisione di mappe tematiche relative alle banche dati degli enti proprietari (ad esempio il PTC della Provincia, le reti tecnologiche, i PRG dei comuni, ecc.);
- il supporto e l'assistenza agli utenti del SITI dislocati sul territorio provinciale, per l'utilizzo dell'informazione geografica;
- la promozione dell'installazione di postazioni cartografiche nei Comuni ed enti della provincia;
- la validazione e l'omogeneizzazione dei dati geografici;
- la diffusione dei dati geografici su rete provinciale.

Il SITI si pone quindi come il soggetto promotore di un'azione congiunta e coordinata nei confronti di tutti i Comuni, gli enti e le aziende, pubbliche o private, al fine di costituire un patrimonio informativo comune disponibile a soddisfare le esigenze del maggior numero di utilizzatori possibili. Ma soprattutto esso tende a fare in modo di evitare sprechi e duplicazioni determinate dalle varie iniziative a livello locale al fine di ottenere i massimi

risultati con il minimo sforzo.

Gli enti non perdono affatto i loro compiti istituzionali, anzi acquistano maggiore spessore, poiché sono supportati da una struttura che consente la validazione del dato geografico in maniera standard e omogenea. Ne deriva, grazie anche alle sue caratteristiche di progetto interdisciplinare, un'estrema facilità di condivisione e accesso ai dati numerici georeferenziati da parte di più enti e aziende che operano sul territorio. Attraverso la collaborazione e la cooperazione degli enti è possibile, infine, raggiungere un linguaggio standard che possa fungere da substrato comune per tutti i dati georeferenziabili, ovvero un "Codice unico" che renda possibile la comunicazione e la condivisione di quelle informazioni che, tradizionalmente, sono fornite con un linguaggio proprio a ogni singolo ente.

Perché l'integrazione dei SITI sia veramente possibile, oltre a una cartografia unica di riferimento è indispensabile sapere dove si possono reperire le informazioni, in che modo esse siano state acquisite, in quale anno, in quale scala, in quale formato, ecc.: in breve esse devono essere documentate, certificate e rintracciabili.

Per ricercare le informazioni disponibili nell'ambito del territorio provinciale di Pisa, Ages e Provincia di Pisa hanno realizzato un repertorio cartografico secondo lo standard CEN/TC 287 dove sono inserite tutte le informazioni relative al patrimonio informativo di SITI presto disponibile anche su rete Internet.

Un altro esempio di interscambio dati fra diverse realtà operative con benefici concreti per il cittadino è una delle attività finanziate al SITI dal MURST (in perfetta sintonia con quanto previsto nella direttiva del 3 marzo 1999, Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo - PUGSS). Per la realizzazione di un PRG del sottosuolo e la gestione dei permessi di occupazione del suolo pubblico con particolare riferimento ai permessi di scavo per la manutenzione dei servizi a rete.

Per poter ottenere il permesso di eseguire lavori stradali, di scavo o comunque con ingombro del

suolo pubblico, deve essere presentata un'apposita domanda o richiesta adeguatamente documentata all'amministrazione proprietaria o responsabile della strada.

La richiesta deve specificare:

- la referenziazione temporale (l'intervallo di tempo necessario per effettuare l'intervento);
  - la referenziazione geografica (in che luogo si interverrà);
  - il tipo di rete, le misure, il motivo dello scavo, ecc.
- L'amministratore del suolo pubblico deve avere gli strumenti e le informazioni necessarie per poter prendere la migliore decisione possibile, tenendo conto dei costi che sono coinvolti in ogni richiesta e rilascio di un permesso di scavo.
- In ogni caso l'amministrazione che rilascia il permesso deve:
- istruire la pratica;
  - sostenere i costi per l'identificazione e la localizzazione dell'ipotesi di lavoro;
  - verificare lo stato di tutte le altre reti tecnologiche;
  - valutare i costi relativi all'interazione con altre domande analoghe;
  - definire il tempo necessario per eventuali integrazioni od osservazioni.

L'utilizzo di una cartografia di base unica, per la georeferenziazione delle ipotesi di lavoro e come strumento di supporto decisionale facilita grandemente il processo di coordinamento, così come lo semplifica l'uso delle tecniche telematiche per l'interscambio dati in tempo reale o per l'accesso a banche dati condivise (Internet).

L'utilizzo di tali strumenti non può che condurre a nuove ed efficaci sinergie fra i soggetti attivi sul territorio e a un migliore e razionale governo del sottosuolo, contribuendo a diminuire i costi e ad alleviare i disagi per i cittadini.

È in questa direzione che le aziende con una moderna gestione si stanno muovendo, collaborando tra di loro e con gli enti territoriali di competenza, documentando la produzione di informazione per lo sviluppo di servizi innovativi per una gestione sempre più efficace e efficiente a servizio di tutta la collettività.