

Periodico del Laboratorio Sottosuolo realizzato da
Regione Lombardia Direzione Generale
Ambiente, Energia e Reti



laboratorio
sottosuolo

Anno 4 - NUMERO 3 - MAGGIO-GIUGNO 2010

sotto sopra

Poste Italiane s.p.a.
Spedizione in abbonamento postale D.l.: 353/2003
(Conv. in L. 27/02/2004 n° 46), Art. 1, comma 1, DCB Milano



Regione
Lombardia

Sommario

3 Il Piano del sottosuolo di Pavia

di Marco Anselmetti e Ettore Campari
ASM Pavia
Valentina Dalmazio e Angelo Moro
Comune di Pavia
Claudio Bergonzi e Augusto Graziadei
ACR Progetti

13 Lodi sotterranea

di Riccardo Omodarme
Igeam

16 Domande e Risposte sul nuovo Regolamento Regionale n° 6/2010

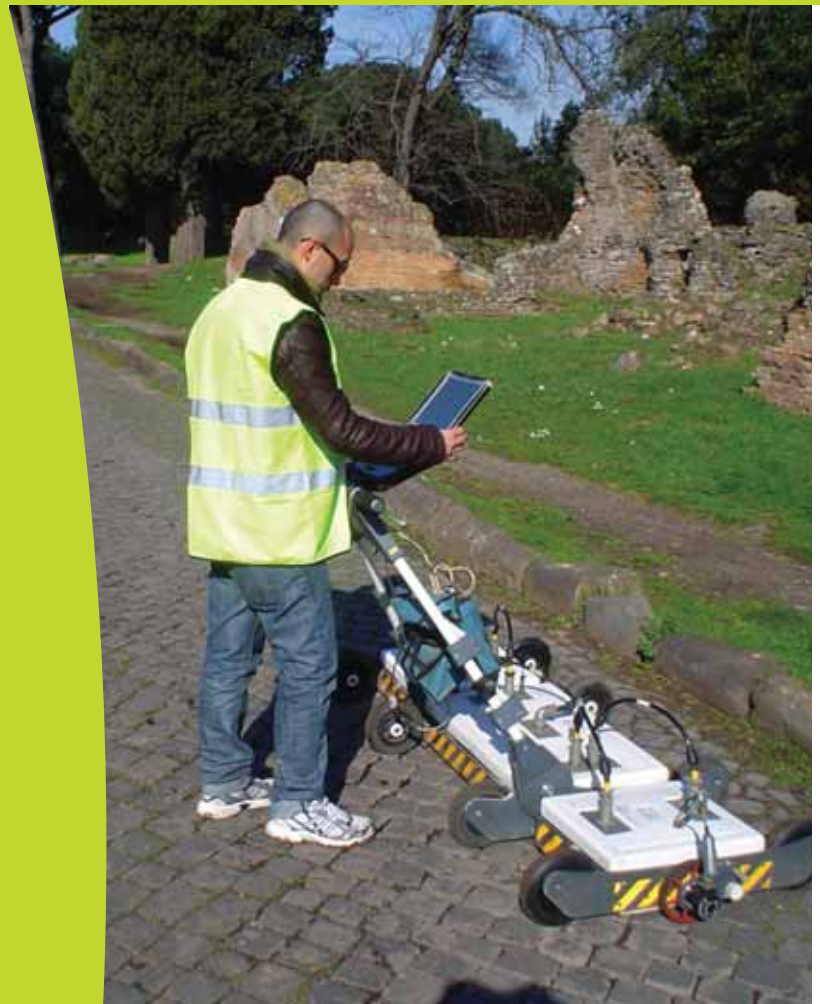
a cura del Laboratorio Sottosuolo
e dello Studio Legale Casulini e Pinetto

18 Banda Larga in Lombardia

di Mauro Fasano e Francesca Rava
Regione Lombardia

22 Considerazioni tecniche e metodologiche per predisporre il PUGSS

di Nino Bosco
Studio Ambientale



**Anno 4 - Numero 3
Maggio - Giugno 2010**

Registrazione del Tribunale di Milano
numero 404 del 14/06/2006

Editore:
Regione Lombardia - Direzione Generale
Ambiente, Energia e Reti
Via Pola, 12/14 - 20124 Milano

Direttore Responsabile: Giliola Verza

Direttore Editoriale: Marco Raffaldi

Redazione: Rosella Bolis, Carla Recchia,
Dora Lanzetta, Valeria Artioli

Hanno collaborato: Marco Anselmetti, Ettore
Campari, Valentina Dalmazio, Angelo Moro, Claudio
Bergonzi, Augusto Graziadei, Riccardo Omodarme,
Mauro Fasano, Francesca Fava, Nino Bosco

Realizzazione Editoriale: Regione Lombardia
Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti
Via Pola, 12/14 - 20124 Milano

Progetto grafico, impaginazione, fotolito e stampa:
Punto Erre s.a.s.
Viale Italia, 782 - 20099 Sesto San Giovanni (MI)
www.punto-erre.com

IL PIANO DEL SOTTOSUOLO DI PAVIA

DI MARCO ANSELMETTI E ETTORE CAMPARI, ASM PAVIA
VALENTINA DALMAZIO E ANGELO MORO, COMUNE DI PAVIA
CLAUDIO BERGONZI E AUGUSTO GRAZIADEI, ACR PROGETTI

"Durante i lavori per la posa di condotte per l'acqua (settembre 1957), si rinvennero tombe in mattoni con copertura a botte, intonacate, ad una profondità compresa tra m 0,80 - 1,70." (Gianfranco Valle - Regesto e carta dei trovamenti urbani dal '700 ad oggi")

Forse non troveremo nel sottosuolo di Pavia - l'antica Ticinum romana - il sepolcro di un eroe dell'età del bronzo, ma non possiamo escludere che la secolare quiete di un re longobardo, sepolto accanto ai ruderi di un anti-

co monastero fuori porta, possa essere turbata da un nostro intervento.

Per questo, all'avvio del Piano del Sottosuolo di Pavia, si è avvertito quasi un senso di smarrimento, o forse di percezione di un'intima dissonanza, connessa alla consapevolezza di arrivare da ultimi a interessare, con esigenze tecniche, ciò che per certi versi è un sacrario della memoria storica cittadina.

Percezione poi se possibile accresciuta dalla presenza, nel sottosuolo di Pavia, della

monumentale rete fognaria romana, tuttora in funzione anche se risalente alla fondazione della città, ritenuta intorno all'anno 89 a.C. La grande rete fognaria è infatti di un'impostazione così sapiente da averne permesso di attraversare millenni, sopravvivendo a romani, goti, bizantini, longobardi, franchi e via via ai dominatori successivi, fino ad arrivare a noi quasi intatta, essendo tuttora per larghe parti in funzione. Dimostrazione dunque, se vogliamo, che l'accurata

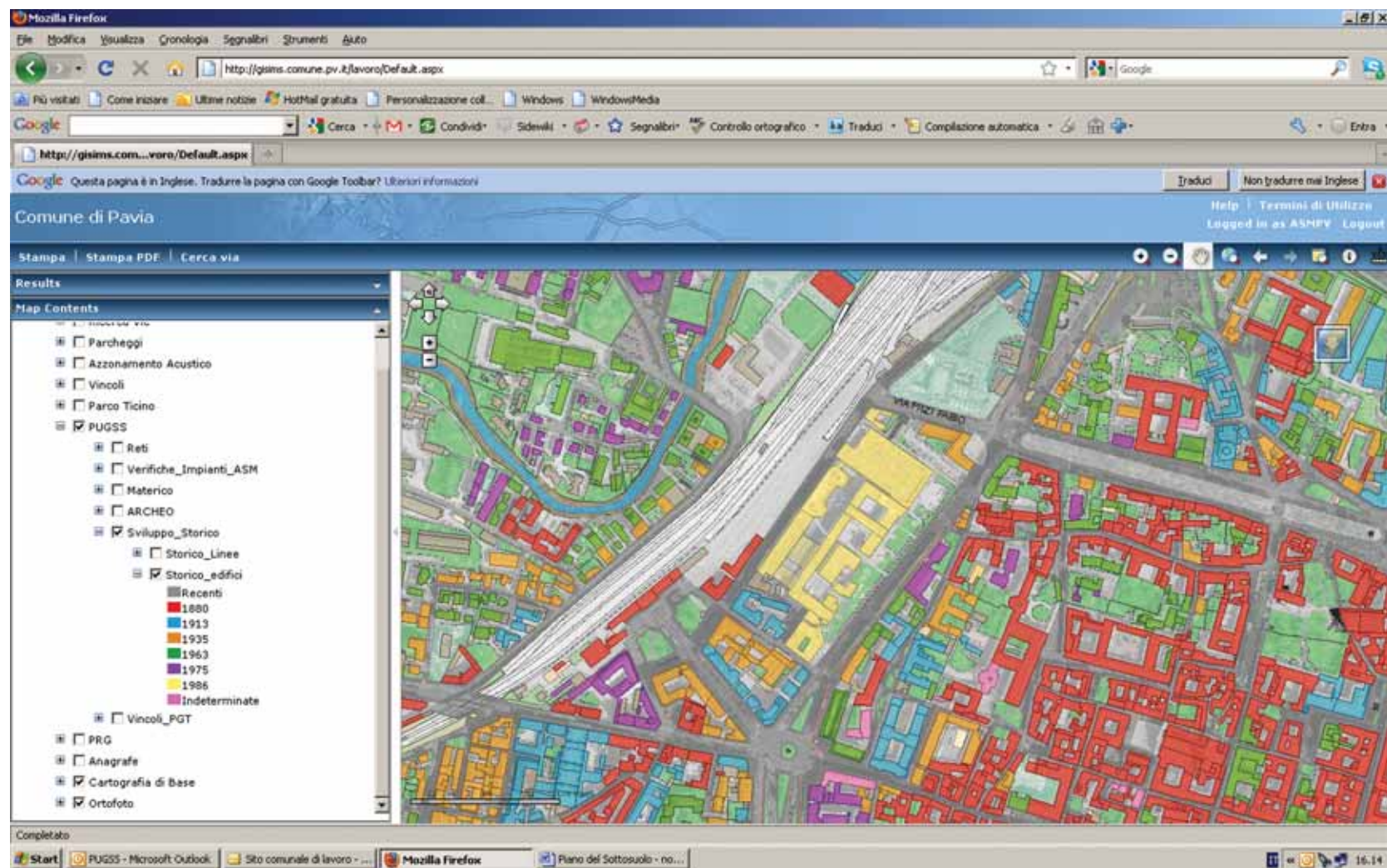


Fig. 1: soglie dello sviluppo urbano - particolari dell'espansione dei primi del '900 (retino azzurro), rispetto all'urbanizzato storico (retino rosso).

progettazione e l'attenta realizzazione permettono di impiegare al meglio le risorse economiche profuse; in questo caso soldi, o meglio, sesterzi che, se proporzionati alla bimillenaria durata del manufatto, da un lato offrono una stupefacente

derato, soprattutto nell'impostazione data dalla Regione Lombardia, occasione unica per un lavoro approfondito sul tema. Non certo con l'intento di farne un elemento duraturo¹, ma con la volontà di far sì che tutte le risorse fino a oggi

espansione delle residenze, avvenuta per Pavia soprattutto in questi anni.

Nell'impostazione di uno strumento di condivisione, caratterizzazione e rappresentazione delle informazioni, di cui in queste note è

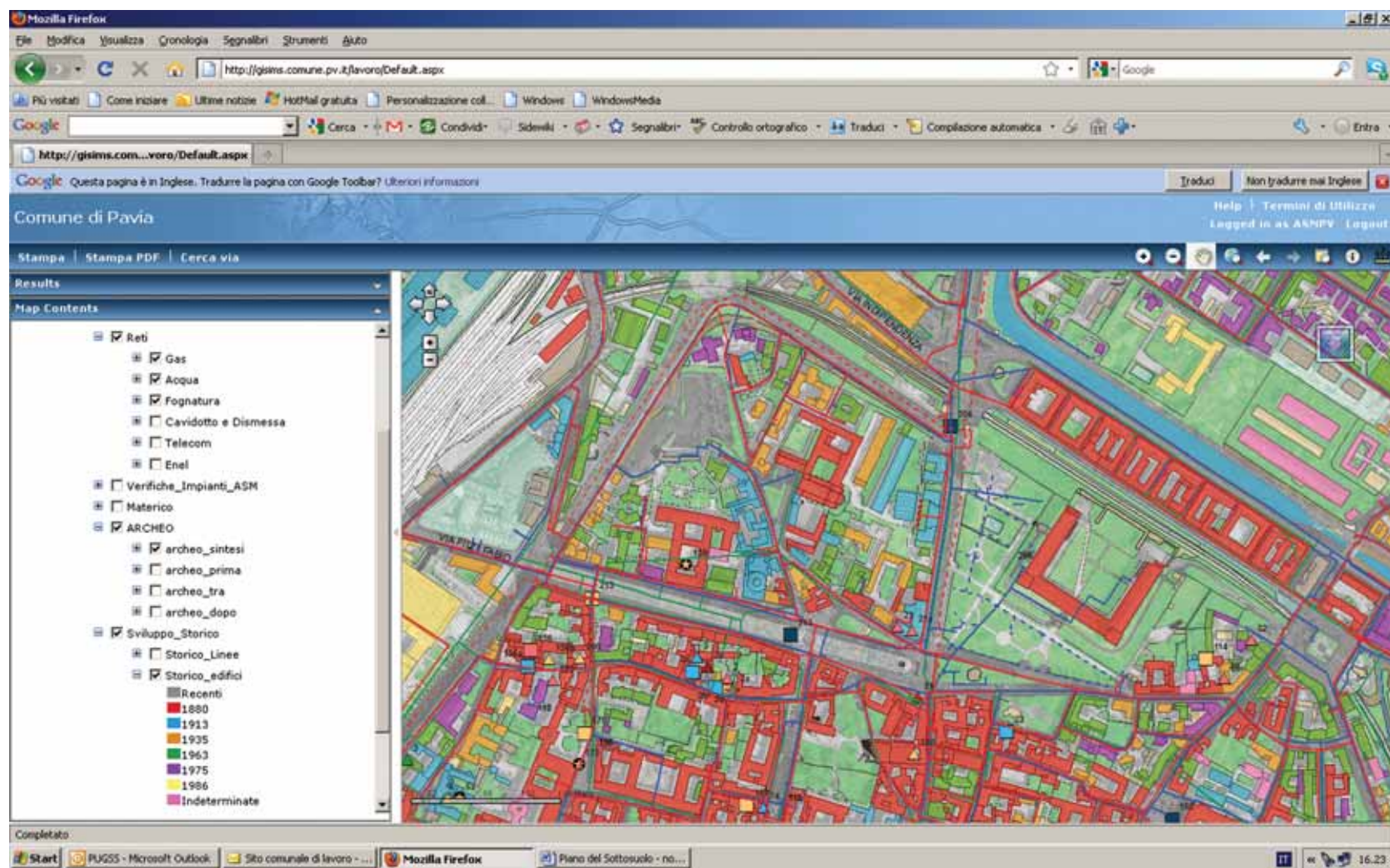


Fig. 2: soglie dello sviluppo urbano, reti di distribuzione acqua e gas e reperti archeologici (fino al 1992).

riflessione di come possano essere impiegate proficuamente le risorse pubbliche - quale nostra realizzazione è in grado di offrire lo stesso rapporto tra investimento e durata del manufatto? - dall'altro, che anche esigenze tecniche possono dar luogo ad aspetti monumentali.

Da queste sensazioni e riflessioni è nato lo spirito con cui è stata affrontata la redazione del Piano, consi-

impiegate per la realizzazione di reti nel sottosuolo - ma anche per la loro ricognizione e rappresentazione - potessero essere utilizzate al meglio, anche per scopi non direttamente - o, meglio, non esclusivamente - riferibili alla pianificazione e programmazione di interventi tecnici specifici. Ci si riferisce, ad esempio, alla necessità di gestione dei vincoli archeologici e storici, più complessi al moltiplicarsi delle iniziative di

presentato soprattutto il riferimento alla componente storica, si è fatto riferimento a un'esplicita previsione della Regione Lombardia che, nel regolamento per la redazione del Piano recentemente approvato (RR 6/2010), ha indicato la necessità di creare un momento univoco di raccolta delle informazioni da rendere disponibili secondo le diverse esigenze degli attori coinvolti. Ci si è domandati, conse-

¹ Per sua natura il Piano è apparso avere contenuti dinamici, legati al manifestarsi di esigenze diverse, comunque coerenti con lo sviluppo urbano.

guentemente, quali fossero questi attori. Per un territorio quale Pavia, è ovvio che questi non sono identificabili esclusivamente negli operatori delle reti (nelle varie casistiche di proprietari, gestori ed esercenti, secondo le differenti discipline di settore) e neppure nei molti soggetti, in genere associati alle attività di pianificazione del territorio, quali urbanisti, geologi e idrogeologi, tecnici della mobilità, pianificatori pubblici, ma che l'interesse debba essere esteso ad

archeologi, storici, e soprattutto alle funzioni che, per missione, hanno il compito di salvaguardarne aspetti precisi quali, in particolare, la Soprintendenza ai Beni Archeologici e Monumentali. D'altra parte, si è cercato di fare sì che il Piano possa supportare tutte quelle informazioni tecniche necessarie per operare consapevolmente sulle reti, per risolvere le esigenze che ogni giorno si presentano, con un attento impiego del denaro pubbli-

co. Individuati i possibili stakeholders, il primo obiettivo perseguito è stato dunque il recupero di tutte le informazioni disponibili, a vario titolo afferenti il suolo e il sottosuolo.

In molti casi si tratta di informazioni che sono state ottenute tramite la spesa pubblica; per questa ragione se ne è voluto consolidare il contenuto informativo, che rappresenta un patrimonio dei cittadini. Sono state dunque ricercate tutte le

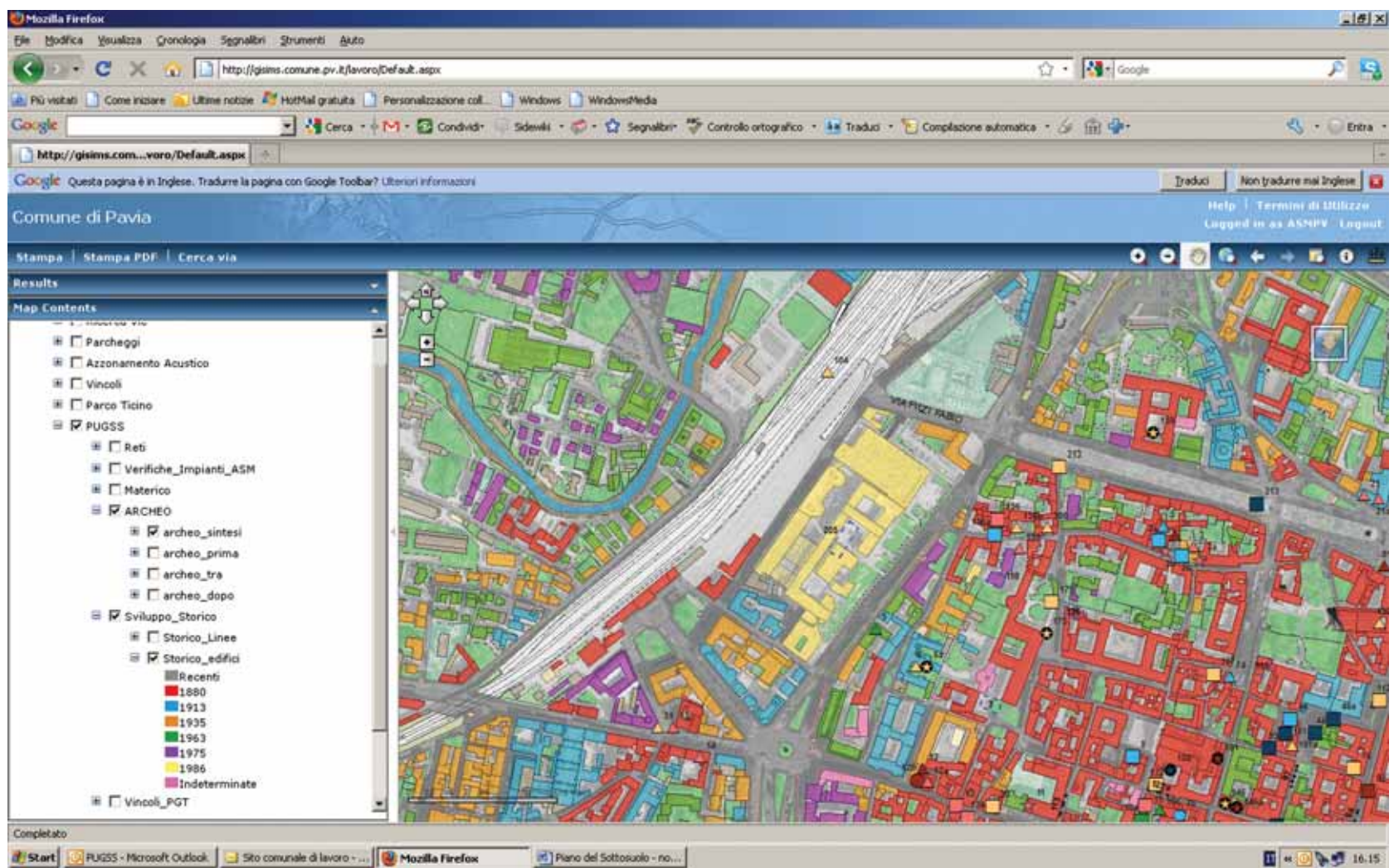


Fig. 3: particolare delle selezioni "Archeo" e "Sviluppo Storico" – In questo caso si evidenziano tutti i reperti archeologici finora classificati (Archeo "Sintesi") la cui collocazione è prevalente nel centro storico ma non esclude le aree immediatamente circostanti, soprattutto quanto ad antiche aree cimiteriali. E' evidente che espansioni delle reti richieste nelle aree di trasformazione urbanistica, in alcuni casi relative al recupero di aree industriali dismesse, coincidenti con la prima cerchia, possono portare a interessare aree particolarmente significative della città quanto a presenza di reperti.

² Sono state considerate in particolare le informazioni provenienti dai seguenti documenti:
 Provincia di Pavia – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – 2008
 Comune di Pavia – Nuovo Piano Regolatore Generale ("PRG Gregotti e Cagnardi"), 2001
 Comune di Pavia – Proposta di Piano regolatore generale ("PRG Baracca e Giuliani, 1992) – non adottato
 Comune di Pavia – PRG 1977 ("PRG Astengo e Campos Venuti")
 Comune di Pavia – PRG 1960 ("PRG Dodi")

³ Circa i catasti storici, l'esigenza di disporre di un lavoro approfondito e di caratterizzazione precisa delle informazioni, ha suggerito poi di rinviare l'esame, secondo quanto più in seguito indicato.

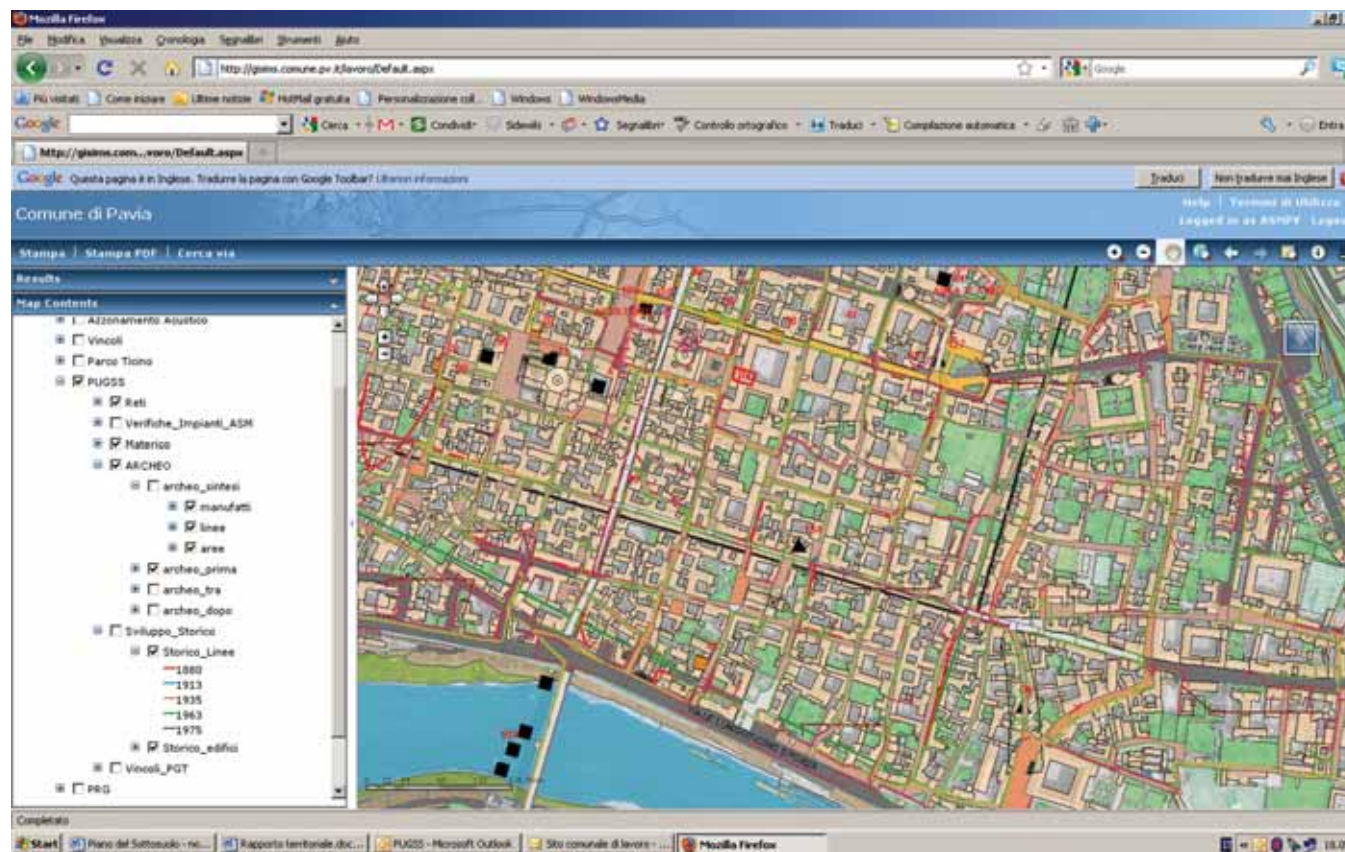


Fig. 4: Vista del sito con indicazione delle reti e della tipologia di pavimentazione stradale, sovrapposta a ortofoto, cartografia di base e indicazione dei reperti archeologici.

informazioni, relative alle ricerche a vario titolo eseguite negli anni passati. Grande aiuto è venuto dagli studi condotti per i vari documenti di PRG - a partire da quelli più datati - altro dalla lettura di testi di memorie topografiche, risalenti in genere alla seconda metà dell'800, con qualche sconfinamento più a ritroso; tuttavia non si è tenuto conto d'informazioni, pur presenti e reperibili, circa antiche descrizioni di parti della città, per la necessità di una discussione approfondita

delle informazioni medesime, non possibile nei tempi

base associati) in un sito specifico, di cui in seguito si

a disposizione².

Figura 1

Per comprendere le trasformazioni della città, sono stati esaminati anche i catasti storici, ben noti agli studiosi di urbanistica, oltre alla documentazione archeologica, già diffusa da pubblicazioni accessibili al pubblico. Tutte le informazioni recuperate, se già validate, sono in corso di collocazione, in vari modi (rappresentazione cartografica, ma anche data

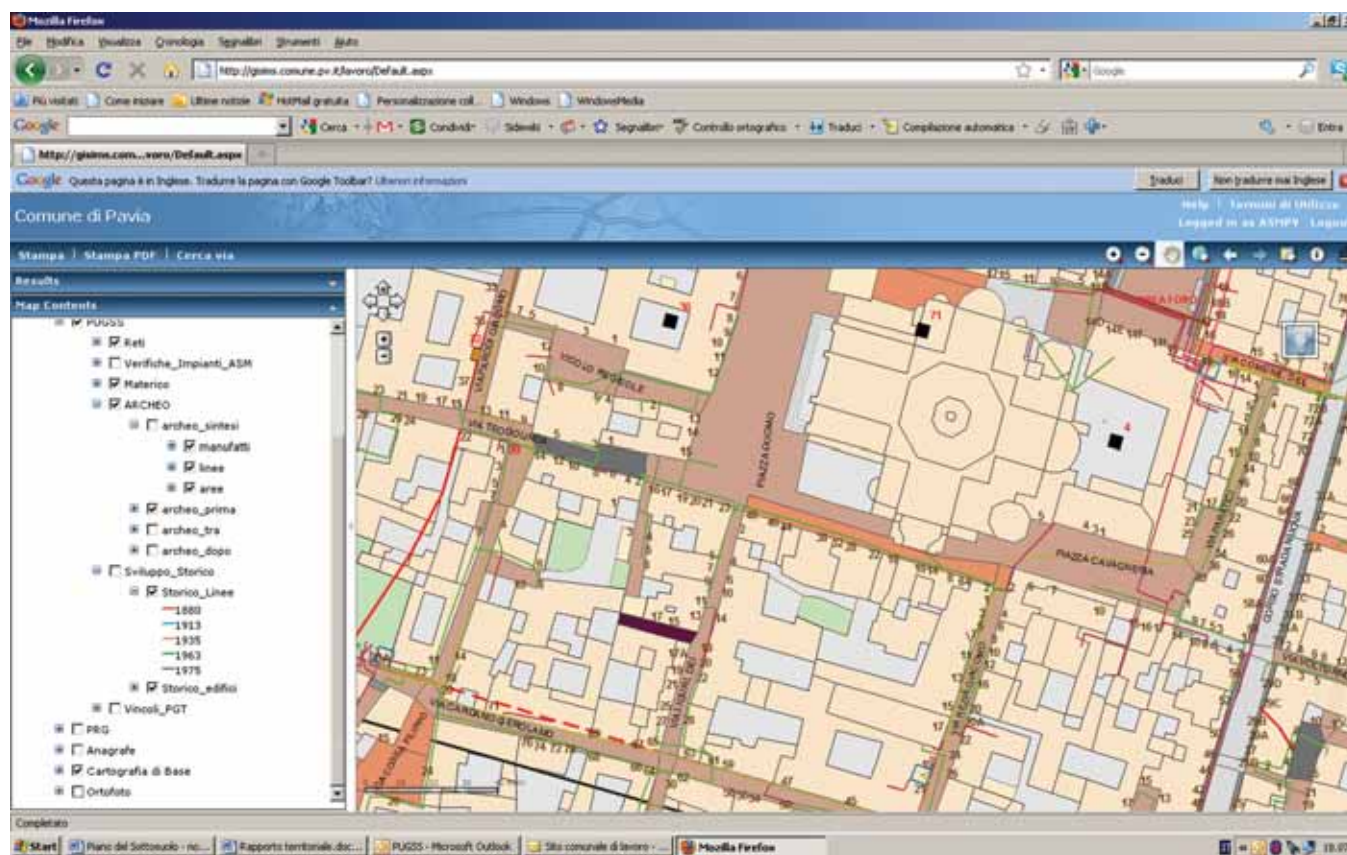


Fig. 5: vista dell'area del Duomo di Pavia, con eliminazione dello strato riferito all'ortofoto. Le linee continue rosse indicano la presenza della rete fognaria romana, i quadrati neri evidenziano reperti della stessa epoca; sono al contempo riportate le reti tecnologiche, e le caratteristiche della pavimentazione.

fornisce qualche caratteristica saliente³. Per rendere immediatamente

che riporta i vincoli oggi presenti, ecc.) ciascuno dei quali approfondibile tramite

costruito il sito. Un primo elemento desumibile dalla cartografia riguarda la compre-

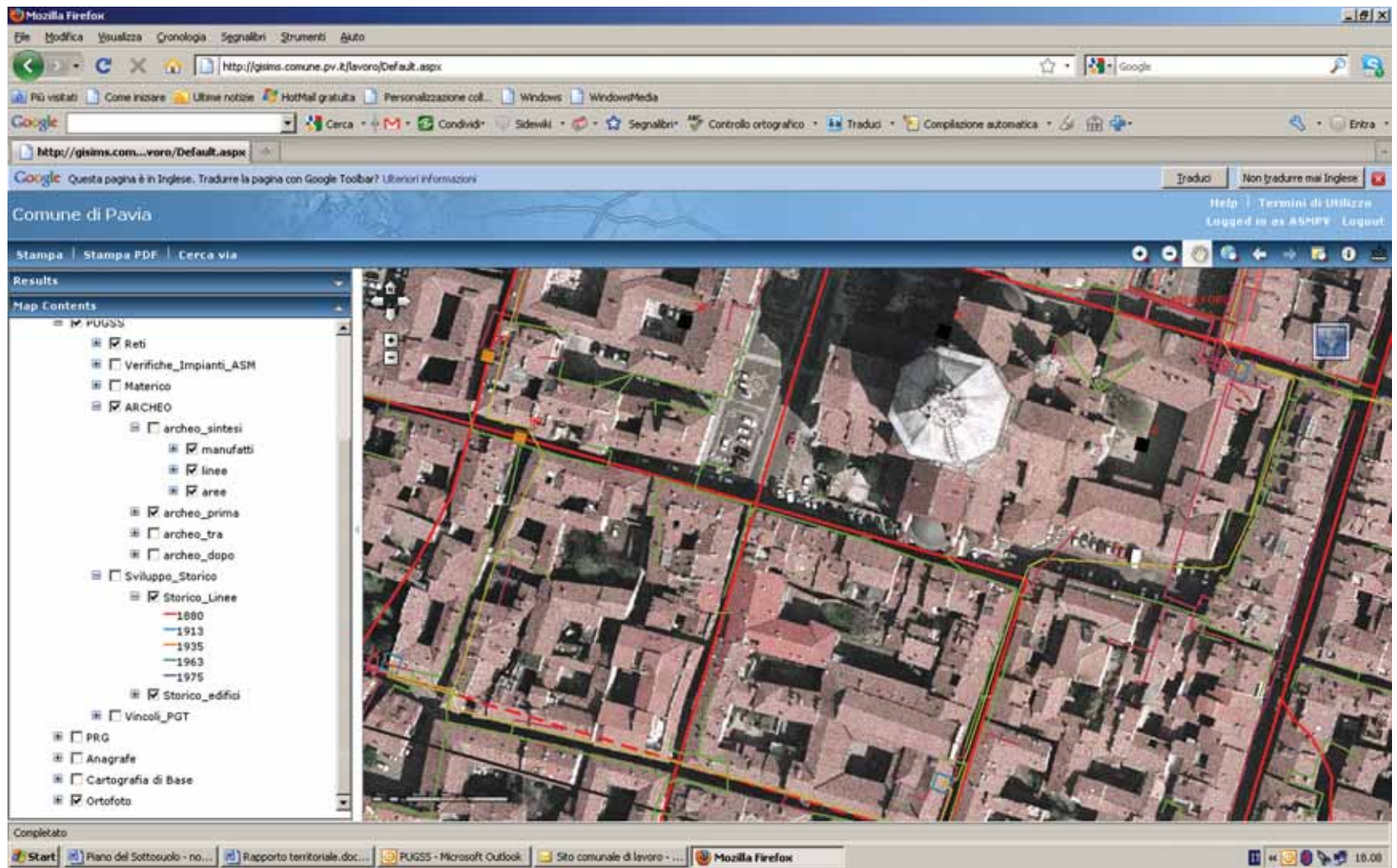


Fig. 6: la medesima vista dell'area di figura 5, proposta su ortofoto. I quadrati di colore arancione e nero indicano tipologie differenti di reperti di epoca romana (selezione: "archeo prima")

te fruibili le informazioni, è stato infatti creato un sito di lavoro, protetto tramite accessi regolati da password, articolato su più possibili rappresentazioni cartografiche e dalla cartografia di base compresa l'ultima ortofoto disponibile. Rispetto a tali livelli sono state riportate man mano tutte le restanti informazioni, inserite in segmenti specifici (es: materico, che indica le caratteristiche della pavimentazione stradale; PRG,

l'apertura di livelli ulteriori, all'apertura di un pulsante di selezione. In tale modo, rispetto alle informazioni presenti, sono possibili selezioni multiple, a seconda dell'esigenza di approfondimento dell'attore che ne ha accesso.

Figura 2

Le figure da 1 e 2 mostrano alcuni dei possibili risultati, ricorrendo a selezioni multiple dei livelli su cui è stato

senza dei tracciati delle reti dei sottoservizi e di reperti archeologici di diverso tipo. In particolare la figura 2 permette di riconoscere, in prossimità del margine sinistro e quasi al centro della foto, la presenza di un reposito archeologico (numero di identificazione: 213), la cui collocazione è interessata dal transito di una rete gas. La scheda relativa (tratta anch'essa dagli studi condotti nella proposta di Piano Regolatore Generale

⁴ Gianfranco Valle - *Regesto e carta dei trovamenti urbani dal '700 ad oggi* - in "Archeologia Urbana a Pavia", a cura di Hugo Blake - Comune di Pavia, Musei Civici, 1995. La ricerca è parte di un lavoro effettuato in ragione della revisione del PRG di Pavia "Baracca e Giuliani".

⁵ L'aggiornamento delle informazioni presenti, se condotte da personale qualificato, e soprattutto se validate dalla Sovrintendenza, permetterebbe agevolmente di ricostruire in modo completo non solo la presenza dei reperti, fornendo preziosissime informazioni al momento della necessità di posa, ad esempio, di una nuova rete tecnologica, ma anche di correlare le informazioni archeologiche con una ricerca, certamente più approfondita di quella oggi resa disponibile, relativa alle soglie dell'urbanizzato. Ciò in particolare qualora fossero riportati in cartografia i catasti storici (per Pavia: Teresiano, del Lombardo Veneto, e Piemontese) che permetterebbero di meglio caratterizzare molti degli edifici presenti.

Baracca e Giuliani⁴) indica la presenza, nel luogo rappresentato, di un tratto tombinato dell'antica roggia Carona, rinvenuto a seguito di scavi SIP del 1987.

Figura 3
Si noti come, in figura 3 maggiormente evidente,

abilmente di età basso medioevale-rinascimentale, trovati anch'essi in occasione dei citati lavori SIP. L'informazione, già nota, trova nella rappresentazione cartografica proposta una possibilità di ulteriore interpretazione, selezionando i reperti sulla base di alcune

alcune delle informazioni, trascurandone altre, rendendo disponibile elementi più chiari ai fini di ricerche specifiche⁵.

A parte le informazioni storiche, anche quelle relative alle reti tecnologiche hanno richiesto approfondimenti, che sono ancora in corso. A

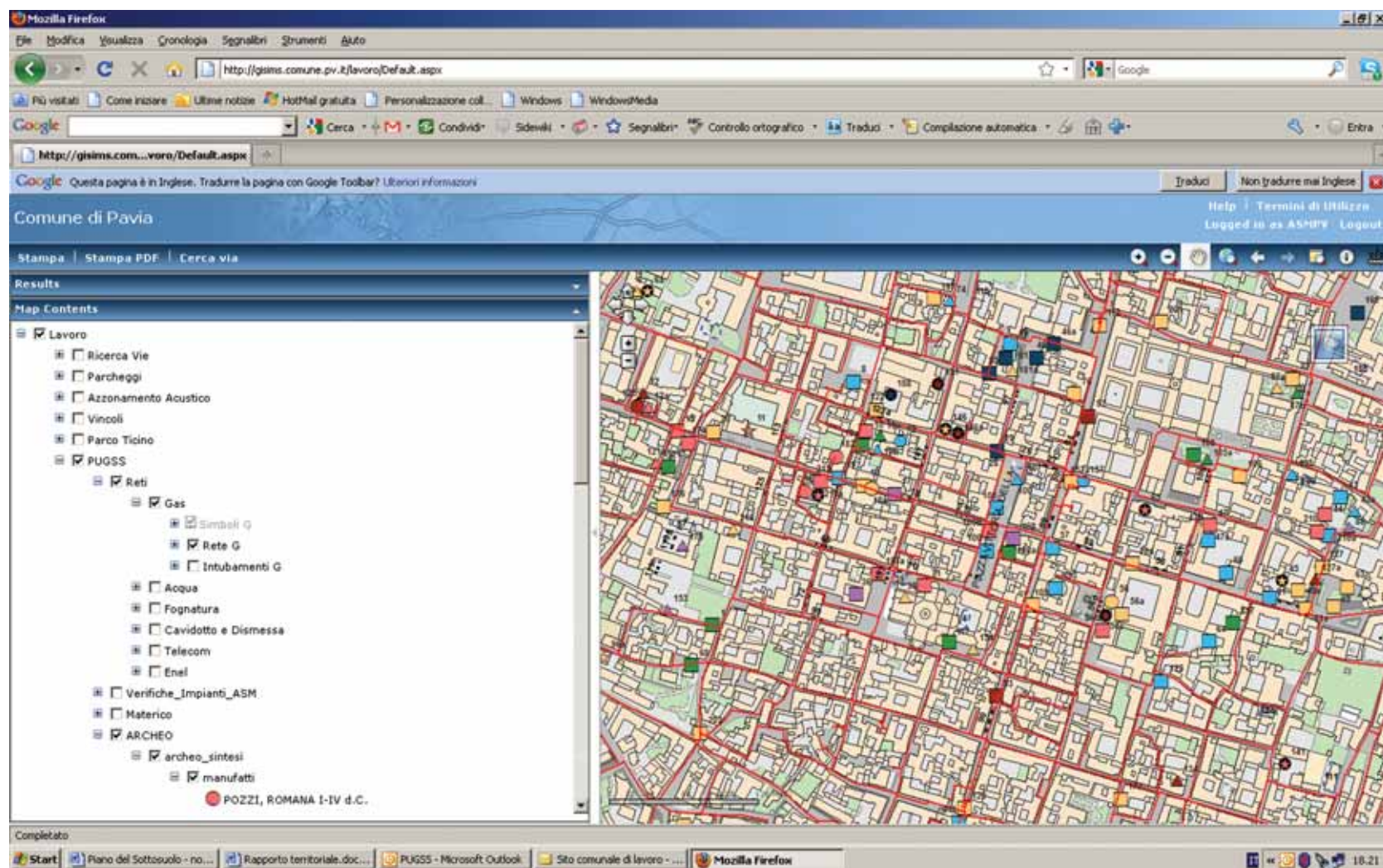


Fig. 7: esempio della presenza dei reperti di varia epoca, nel centro storico di Pavia., con sovrapposizione della rete gas oggi esistente.

avendo eliminato lo strato informativo relativo alla presenza delle reti, sullo stesso asse viario, spostato però sulla destra, sia presente un secondo simbolo di reperto archeologico, rappresentato da un quadrato, questa volta di colore blu scuro rispetto al precedente, di colore chiaro, ed avente lo stesso numero 213. La medesima scheda indica la presenza di due muri di mattoni, paralleli, con andamento circa nord-sud, pro-

grandi classificazioni storiche proposte già nel Piano Regolatore Baratti e Giuliani. D'altra parte la rappresentazione cartografica permette anche un'eventuale opera di riclassificazione numerica delle informazioni, senza perdita del contenuto precedente.

La selezione delle informazioni secondo epoche differenti, consentita dalla rappresentazione proposta, permette di evidenziare

partire da ASM, azienda del Comune, che ha scoperto con l'occasione la necessità di un recupero sistematico delle informazioni, a volte mnemoniche in quanto patrimonio di vecchi funzionari, l'esigenza di salvaguardare informazioni che possono essere perse con facilità è stata mantenuta in grande evidenza. La pratica della gestione quotidiana ha di fatto portato alla registrazione, di norma puntuale, degli elementi tecnici ma



Fig. 8: livelli dello sviluppo urbano - in evidenza gli strati relativi a ortofoto (in trasparenza), cartografia di base, materico (pavimentazione stradale), archeo sintesi.

raramente sono state trasferite quelle informazioni, attinenti più direttamente al "vissuto" della città, che pure costituiscono un patrimonio rilevante della conoscenza storica e urbanistica cittadina.

Figura 4
Figura 5
Figura 6

specifiche, possono essere grandemente facilitate dal mettere in comune le informazioni che le varie discipline e i vari attori che intervengono nel sottosuolo - ma anche sul soprasuolo - dispongono, attribuendo a ciascuno il compito di validare, per la parte di propria competenza, le informazioni

inserirle. Per questo motivo nella costruzione del sito - inizialmente pensato per uno scambio rapido d'informazioni tra i soggetti coinvolti nel gruppo di lavoro per la redazione del Piano - si è cercato di far sì che questo permettesse in modo agevole, secondo procedure d'accesso governate, la fruibilità delle informazioni necessarie, sia per singola disciplina, sia in maniera interdisciplinare. La definizione di uno strumento di condivisione permette come accennato aggiornamenti, da parte degli attori preposti, diffusi facilmente e immediatamente, man mano che si rendono disponibili, con il vantaggio di

Il secondo obiettivo perseguito è stato dunque quello di creare uno strumento condiviso il più possibile.

Il Piano del Sottosuolo è infatti cardine tra competenze diverse, urbanistiche, storiche, ambientali, geologiche, idrogeologiche, archeologiche, per citarne alcune. Tutte queste necessità di approfondimento, secondo metodologie



Fig. 9: esempio d'interrogazione relativa ad un elemento appartenente alla rete gas; in particolare, l'arco in esame è costituito da una tubazione in acciaio di diametro 250 mm.

qualificarne i contenuti.

Figura 7

Il terzo obiettivo è quello di conservare le informazioni relative a uno stato, anche se successivamente superato. Prevedendo di non cancellare le informazioni passate, al giungere di aggiornamenti, diventa possibile disporre di una storicizzazione, che è apparsa estremamente importante, ad esempio in relazione ai vincoli presenti ad una certa data, anche per fini gestionali ordinari (si pensi anche alle numerose vertenze legali esistenti con l'amministrazione cittadina, che impongono di andare a recuperare informazioni circa lo stato dei luoghi esistente ad una certa data, e di correlare le informazioni con la successione delle leggi al riguardo).

A tal fine, si è preferito mettere a disposizione, secondo informazioni strutturate in base ai criteri regionali, anche quel patrimonio d'informazioni urbanistiche costituito dai piani regolatori, anche quelli meno recenti, di cui sia stato possibile

reperire informazioni sufficienti. Come per altri casi - si pensi ai catasti storici, di cui Pavia dispone di tre differenti livelli - una sistematizzazione completa delle informazioni non è stata finora possibile, soprattutto nel breve termine del mandato ricevuto, ma si ritiene che tale fase sia essenziale, non solo ai fini del piano del sottosuolo, ma per la migliore conoscenza del presente e delle politiche di sviluppo futuro della città.

Il raccordo con il PGT costituisce l'altro cardine del lavoro proposto.

Poiché i tempi di realizzazione del PUGSS assegnati hanno comportato la definizione di questo prima della redazione della proposta di PGT, e poiché evidentemente i due strumenti s'influenzano vicendevolmente, si è optato per la creazione di un livello riferito direttamente al PGT, su cui collocare le informazioni che da questo via via giungeranno; ciò permette di rendere dinamico il piano del sottosuolo, verificando man mano la coerenza dei differenti strumenti urbanistici, ma anche

dei vincoli esistenti; se correlato con un analogo sistema di gestione della mobilità cittadina - che appare da costruire, e che dovrebbe prevedere l'esistenza anche di modelli di simulazione del traffico - diventerebbe possibile disporre di uno strumento particolarmente consono alla pianificazione degli interventi nel sottosuolo, prevedendone con anticipo gli effetti, non solo in termini d'impatto, sulla mobilità in ambito urbano.

Tutte le esigenze citate hanno portato alla creazione di un sito, concettualmente semplice, ma le cui informazioni contenute sono davvero estese, permettendo analisi multiple.

La sua realizzazione parte da un nucleo applicativo già presente presso il Comune di Pavia ed utilizzato per la consultazione interna all'Ente dei dati cartografici e tematici gestiti dall'Ufficio del SIT (Sistema Informativo Territoriale).

Su questa base sono stati organizzati nuovi livelli tematici specifici per il PUGSS. L'applicativo è costi-

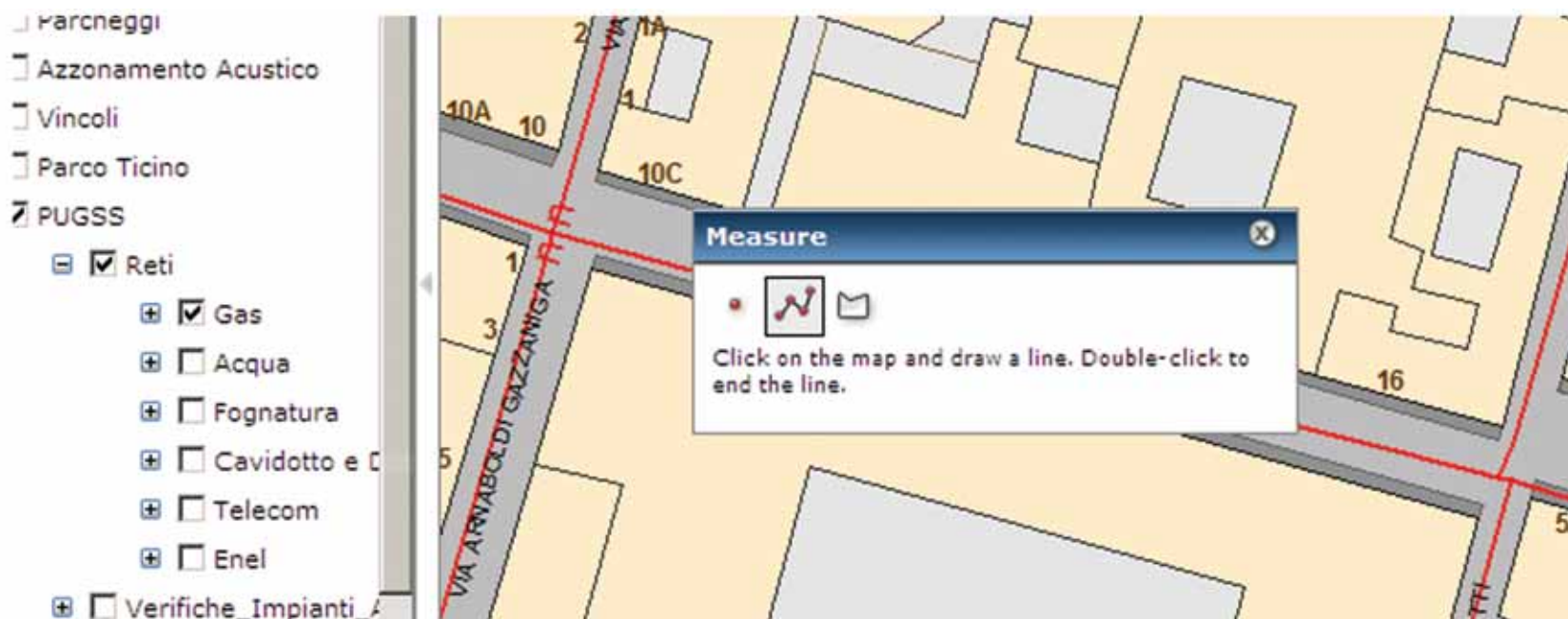


Fig. 10: funzioni di misura associate alle reti

tuito da gruppi di funzioni di base per Ricerca, Identificazione, Visualizzazione, Misura e Stampa.

RICERCA

La ricerca è organizzata per macro livelli tematici:

- **Parcheggi;** contiene la localizzazione delle grandi aree di parcheggio e il posizionamento puntuale degli stalli di sosta nell'area allargata del centro storico
- **Azzonamento acustico;** perimetrazione delle aree di azzonamento acustico suddivise per classi
- **Vincoli**
- **Parco Ticino;** Aree e vincoli dell'area interessata dal Parco del Ticino
- **PUGSS;** area di lavoro specifica per lo scambio di dati redazionali. Contiene:
 - o *Reti Gas, Acqua, Fognatura, Cavidotti, Telecomunicazioni ed Elettrica*
 - o *Materico;* tematismo derivato dalla cartografia di base ove sono evidenziate le varie tipologie di pavimentazione stradale
 - o *Sviluppo Storico;* tematismo derivato dalla cartografia di base ove sono raggruppati gli edifici anno di costruzione.
 - o *Archeo;* rappresentazione dei ritrovamenti archeologici nell'area del centro storico
 - o *Vincoli PGT;* vincoli in corso di definizione nel PGT
- **PRG;** PRG Vigente
- **Anagrafe;** Rappresentazione della popolazione suddivisa per sesso e fasce di età
- **Cartografia di base;**

Carta tecnica comunale organizzata secondo la struttura dati IntesaGis

- **Ortofoto;** ortofoto del territorio comunale, alla scala 1:2000, per gli anni 2000, 2004 e 2007 (di prossima pubblicazione anno 2010)

Nella figura successiva sono rappresentate alcune informazioni relative ai ritrovamenti archeologici rilevati dalla Soprintendenza fino al 1992, correlate con le informazioni relative all'urbanizzato del centro storico e alla pavimentazione stradale (materico), informazioni tutte al contempo sovrapposte all'ortofoto, di cui sono riconoscibili in trasparenza i contenuti. Sono evidenti le informazioni acquisibili dalla sovrapposizione dei contenuti proposti, anche per scopi non direttamente attinenti alla gestione delle reti, ma più in generale influenti il sottosuolo.

Figura 8

IDENTIFICAZIONE

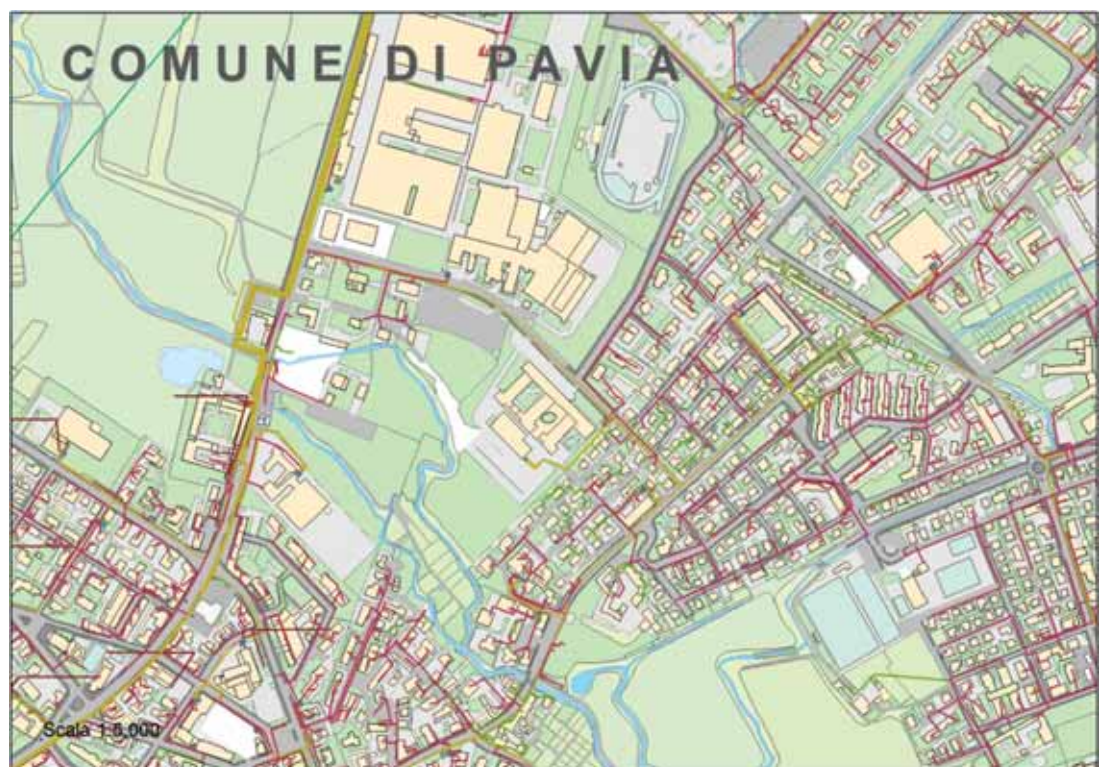


Fig. 11: esempio di stampa relativa ad una delle selezioni operate, relative alla presenza di reti tecnologiche.

Ogni elemento del sistema è identificabile e interrogabile.

Figura 9

MISURA

Sono integrate nel sistema funzioni di misura cartografica.

Figura 10

STAMPA

Per la stampa sono presenti due funzioni:

- **Stampa veloce** in formato html
- **Stampa in scala** in formato file (PDF, AI, SVG, TIFF, JPEG, PS, PNG).

Figura 11

VISUALIZZAZIONE

L'applicativo consente le normali funzioni di zoom e pan per la navigazione cartografica del sito. Le informazioni sono mostrate con differente livello di dettaglio, acquisibili operando una selezione della scala di rappresentazione. Il metodo, del

tutto analogo a quello di attivazione di funzioni di zoom, permette di evidenziare, anche come sovrapposizione di più livelli di informa-

situazione in essere ad una data prefissata.

Ciò permette di ottenere uno strumento, sempre

risente della mancanza di alcune informazioni, ritenute peraltro essenziali. Ad esempio, non è stato finora possibile reperire, al di là di aree, per cui le fotografie storiche indicano la presenza di estesi bombardamenti aerei, informazioni dettagliate relative ai ritrovamenti di materiale bellico, in particolare bombe d'aereo della seconda guerra mondiale, la cui presenza, occasionale, è peraltro avvenuta negli anni con una certa costanza, a memoria dello scrivente; inoltre, la caratterizzazione degli edifici in base alle soglie dello sviluppo storico, richiede di riportare in cartografia, e georeferenziare, informazioni che possono essere recuperate dalle antiche mappe ma che richiedono un'accurata lettura, oggi non possibile anche per i vincoli delle risorse disponibili. Infine, la creazione per Pavia, qualora possibile, di una ricerca che permetta davvero di avere disponibili agevolmente tutte le informazioni citate, dovrebbe accompagnarsi alla definizione, a livello sovraordinato, delle regole da adottare in proposito. In tal senso, solo la Regione Lombardia può svolgere un ruolo in proposito, che consenta in futuro di disporre di un progetto su area vasta, coerente nei contenuti e nel metodo seguito.

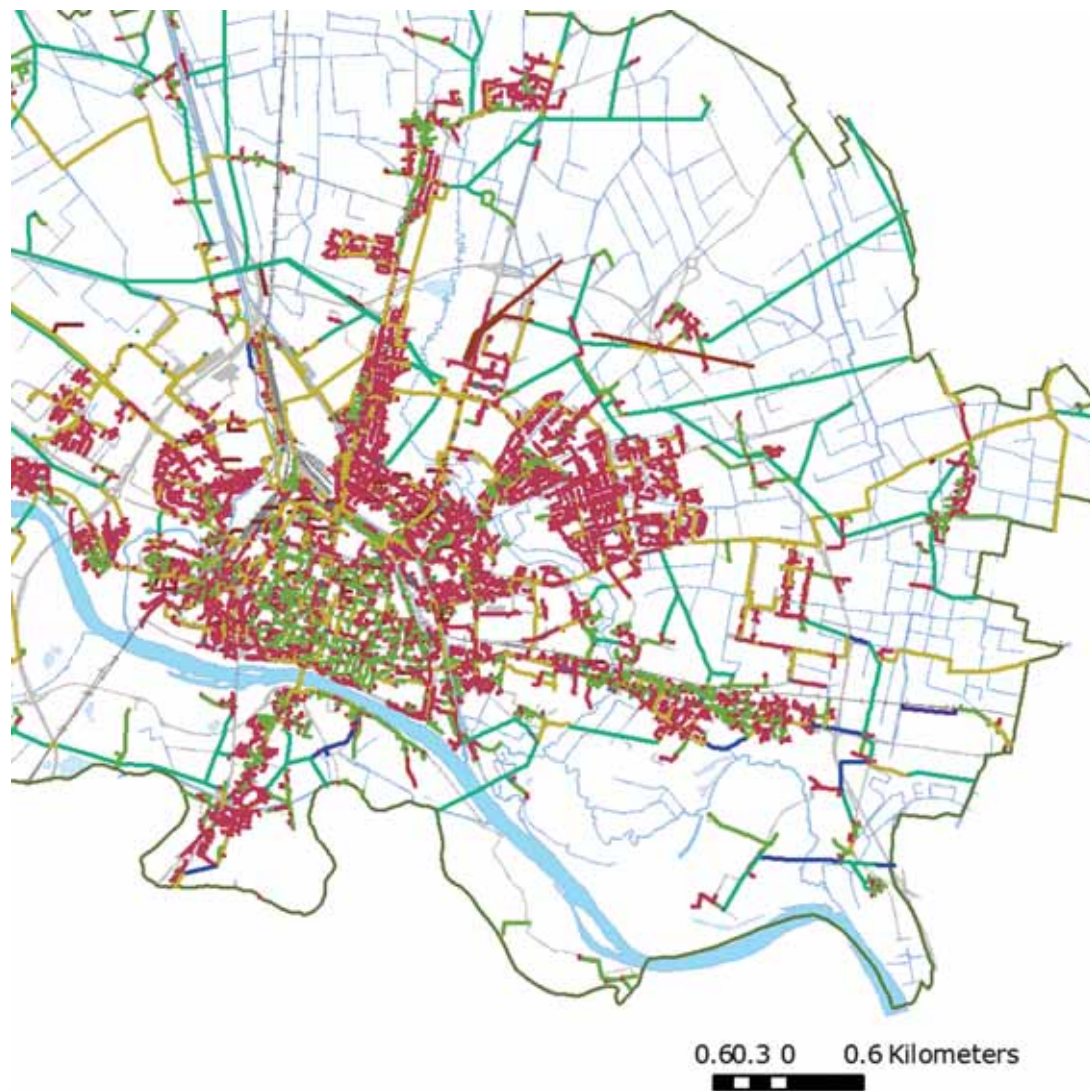


Fig. 12: Reti - esempio di rappresentazione di sintesi.

zione, i contenuti ritenuti più utili per le funzioni precipue.

Così, ad esempio, alla scala della pianificazione settoriale è possibile selezionare le informazioni volute, ad esempio, su scala 1:2.000, mentre per un operatore tecnico, che debba effettuare un intervento in loco, è possibile accedere all'informazione puntuale presente (scala in unità o decine di metri). L'uso a diversi livelli e per scopi differenti permette di ottenere al contempo, se le informazioni sono costantemente aggiornate da parte di ciascun attore, di "fotografie" della

aggiornato - se correttamente alimentato - usabile a livelli e per scopi differenti, senza perdita delle informazioni a vari tempi inserite.

Figura 12

Infine, un'indicazione dei limiti, molti dei quali superabili solo con approfondimenti specifici.

Oltre ai contenuti informativi propri di ciascuna rete, forniti dagli attuali gestori, che, in maniera più o meno rilevante, richiedono comunque tutti di essere precisati, il lavoro condotto finora, nonostante la volontà di sopperire in proposito,

Ma il limite più importante è quello della memoria. Il Piano del Sottosuolo non è uno strumento d'ingegneria: è il recupero, per certi versi, del nostro passato, della nostra memoria collettiva di cittadini, di cui quanto più s'indaga tanto più si comprende quanto sia profonda ed ancora ignota.

INTRODUZIONE

Sotto la città di Lodi c'è un'altra città, fatta di cunicoli, di stanze, di scale, di passaggi segreti diretti al Duomo e alla piazza, di vie di fuga verso la campagna. Un mondo sotterraneo ancora misterioso, che piano piano sta ritornando alla luce. Alcuni cunicoli sono già visibili, altri li abbiamo individuati e bisogna solo cominciare a scavare. Abbiamo ritrovato un percorso complesso che potrebbe diventare un vero richiamo turistico.

L'Igeam srl con sede a Livorno, nelle persone del Dott. Geol. Castigli Vincenzo e del Geom.

Riccardo Omodarme, con il Georadar, ha potuto dare un consistente impulso al rilevamento del sottosuolo, rilevamento che oltre a confermare quanto a tutt'oggi parzialmente noto o ipotizzato, ha evidenziato con maggior precisione i cunicoli e le vere e proprie strade sotterranee esistenti.

Con la mappatura dell'area, rilevata dall'esterno e con le relative elaborazioni tridimensionali delle quote per

mezzo del computer, si è così stati in grado di procedere con maggior certezza e sicurezza dando la giusta interpretazione ai collegamenti ispezionati.

Di seguito, vi riportiamo passo dopo passo tutta la metodologia dell'acquisizione eseguita a Lodi con il Georadar.

METODOLOGIA DELL'INDAGINE GEORADAR

L'attività in oggetto si è articolata nelle seguenti fasi:

- preparazione logistica;
- acquisizione dati di cam-



pagna (rilievo cartografico e acquisizione dati geofisici);

- elaborazione dei dati campali;
- produzione della cartografia e della relazione tecnica illustrativa.

PREPARAZIONE LOGISTICA

Questa fase è stata rivolta alla pianificazione dell'inter-

ACQUISIZIONE DATI DI CAMPAGNA

Le fasi di acquisizione cartografica e geofisica sono state condotte in tempi immediatamente successivi sulle superfici dove è stato possibile operare con la strumentazione, secondo la flessibilità consentita dal sistema modulare impiegato.

Il sistema di acquisizione era

L'acquisizione è stata effettuata con trasduttori di frequenze pari a 200 e 600 MHz, alloggiati in un supporto mobile, impiegando la massima ampiezza di array su sei canali.

Sono state eseguite passate regolari in due direzioni tra loro ortogonali, in modo da avere una copertura totale delle strade con scansioni equidistanti l'una dall'altra.

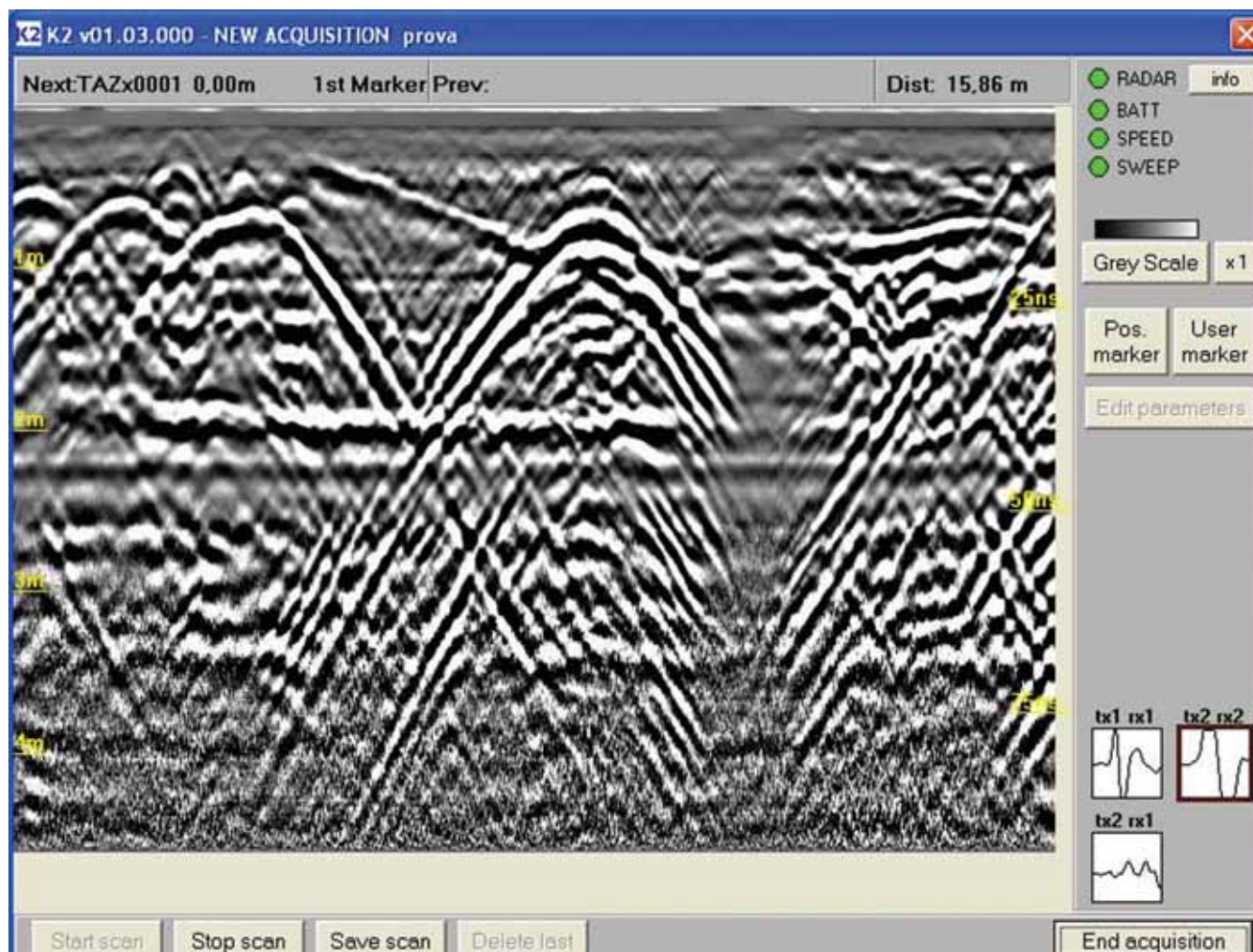


vento che è stato eseguito e si è svolta secondo i seguenti passaggi:

- sopralluogo ed individuazione della zona di interesse con i Tecnici incaricati
 - definizione delle procedure da adottare
- Contestualmente a questa fase, siamo passati alle operazioni di acquisizione dati.

costituito da una strumentazione georadar modello RIS/MF nella sua configurazione che comprende unità di acquisizione array di un massimo di sette canali con frequenze di 200 e 600 MHz. Tale assetto ha consentito, all'individuazione delle variazioni di comportamento elettromagnetico dovuto a target situati entro i primi 3 metri di profondità.

Nel rilievo cartografico, ci siamo preoccupati di stabilire un sistema di coordinate di acquisizione, compatibile con la geometria delle superfici da investigare, e sono stati creati i caposaldi per la successiva restituzione della cartografia dello stato attuale dei luoghi; furono in questo momento scelte e materializzate le linee di riferimento per la conduzione



seconda fase con un processo interattivo i target sono stati identificati e distinti tra manufatti.

PRODUZIONE DELLA CARTOGRAFIA E DELLA RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Sono stati esaminati e correlati organicamente i target che sono stati trasformati nelle strutture oggetto dell'indagine e plottati sul CAD nelle basi cartografiche esistenti. La relazione tecnica

della fase di acquisizione dei dati geofisici.

una unità di elaborazione indipendentemente dagli operatori, mentre nella

ha illustrato i risultati ottenuti, oltre alla metodologia e alle problematiche incontrate.

ELABORAZIONE DATI CAMPALI

L'elaborazione dei dati campali con finalità di identificazione dei manufatti e delle strutture è stata eseguita in due momenti ben distinti:

- Trasformazione dei dati grezzi attraverso filtri e processazioni in modo da disporre di dati georeferenziati e chiaramente leggibili.
- Individuazione dei segnali (TARGET) attribuibili a manufatti e strutture e loro profondità.

La prima fase è stata gestita, dopo aver impostato dei settaggi ad hoc per la singola missione, da



DOMANDE E RISPOSTE SUL NUOVO REGOLAMENTO REGIONALE N° 6/2010

A CURA DEL LABORATORIO SOTTOSUOLO E DELLO STUDIO LEGALE CASULINI E PINETTO

A seguito dell'entrata in vigore del nuovo regolamento regionale, che detta "criteri per la redazione dei PUGSS e per la mappatura e georeferenziazione delle infrastrutture del sottosuolo", i comuni stanno ponendo quesiti sulla corretta interpretazione di alcune nuove disposizioni.

Per far conoscere a tutti gli interessati le risposte e i chiarimenti forniti dall'ufficio competente, pubblichiamo questo articolo che rende noti i quesiti più ricorrenti i quali sono riconducibili principalmente all'efficacia dei PUGSS approvati prima dell'entrata in vigore della norma, alla corretta procedura per la loro approvazione oltre che all'applicazione dei criteri per strutturare un database geografico delle reti del sottosuolo.

Per rispondere alle domande più frequenti è stato, altresì, realizzato un apposito tool sul Portale dei servizi di Pubblica Utilità della Regione Lombardia [<http://www.ors.regione.lombardia.it>] organizzato sulla base dell'articolato e degli allegati che compongono il testo regolamentare. Cliccando sull'articolo di interesse si può prendere visione sia dei quesiti posti in relazione al contenuto dell'articolo sia dei chiarimenti forniti.

Ma vediamo ora quali sono le domande che più frequentemente ci vengono rivolte.

In ordine alla procedura di approvazione, alcuni dubbi sono stati sollevati dai

Comuni circa la validità ed efficacia dei PUGSS il cui iter approvativo, pur iniziato in precedenza, non si è concluso alla data di entrata in vigore del regolamento, ovvero l'11 marzo 2010.

Il riferimento normativo è l'art. 10 del regolamento "norme transitorie e finali" che al comma 1 dispone che i PUGSS già approvati e vigenti alla data di entrata in vigore del regolamento stesso - seppur redatti con modalità differenti dai criteri fissati nella norma - conservano la loro validità ed efficacia. Per quanto riguarda invece i piani il cui iter approvativo pur iniziato in precedenza non si è concluso alla data di entrata in vigore del regolamento, la fonte regionale non dispone espressamente.

Tuttavia l'articolo 10 può offrire spunti interpretativi.

Posto che soltanto i PUGSS redatti prima dell'11 marzo 2010 sono vigenti ed efficaci, anche qualora divergenti dalle norme cogenti fissate dal regolamento, e che solo per volontà delle Amministrazioni possono essere modificati e resi conformi alle disposizioni del regolamento regionale, si deve ritenere *de contra* che ogni PUGSS che entra in vigore successivamente all'11 marzo 2010 deve essere

conforme alle disposizioni cogenti e, qualora le Amministrazioni lo decidano, alle altre disposizioni indicate nel regolamento.

Inoltre, dal momento che il regolamento non dispone in proposito con una specifica norma di carattere transitorio, ne consegue che non si debba operare alcune differenze tra i piani la cui predisposizione era già in itinere all'entrata in vigore della fonte regolamentare e i piani ancora in fieri.

Tali conclusioni, pur avendo natura interpretativa, appaiono ragionevoli e fondate in quanto conseguenti sia alla *ratio* del regolamento - con il medesimo si è inteso detta-



re delle regole per la redazione della pianificazione del sottosuolo uniformi su tutto il territorio lombardo - che alle disposizioni del regolamento stesso, dal momento che questo ha pre-

marzo 2010) si evince che la procedura necessaria per l'approvazione dei PUGSS dal momento dell'entrata in vigore della legge 12/2005 è quella stabilita dalla medesima per l'approvazione dei PGT.



© iStockphoto.com/toschro

visto la validità dei piani non conformi ai nuovi criteri con una deroga espressa operante soltanto a favore dei PUGSS approvati prima dell'entrata in vigore del regolamento.

Da quanto sopra detto consegue che è necessario verificare la corrispondenza quantomeno alle norme cogenti del regolamento, adeguarlo se ciò risulti necessario e procedere alla sua approvazione ai sensi della l.r. 12/2005.

Altro quesito ricorrente riguarda la validità e l'efficacia dei PUGSS approvati prima dell'entrata in vigore del regolamento ma in base a procedure difformi rispetto a quelle stabilite dalla l.r. 12/2005, per esempio con una Delibera di Giunta anziché una Delibera di Consiglio Comunale.

Dalla lettura congiunta della l.r. 12/2005, del r.r. 3/2005 (abrogato a decorrere dall'11 marzo 2010) e del r.r. 6/2010 (in vigore dall'11

marzo 2010) si evince che la procedura necessaria per l'approvazione dei PUGSS dal momento dell'entrata in vigore della legge 12/2005 è quella stabilita dalla medesima per l'approvazione dei PGT. Ciò in quanto sia il r.r. 3/2005 che il r.r. 6/2010 non dettano alcuna procedura specifica, stabilendo soltanto i cri-

teri per la redazione dei PUGSS come del resto indicato dalla l.r. 26/2003. E anche in quanto, come chiarito dalle norme prese in esame, il PUGSS costituisce strumento integrativo di specificazione settoriale del piano dei servizi di cui all'art. 9 L.r. 12/2005 (v. art. 3 comma 3 r.r.6/2010).

Come nel caso precedente occorre adeguare, se necessario, il PUGSS già predisposto quantomeno alle norme cogenti del regolamento e procedere alla sua approvazione ai sensi della l.r. 12/2005.

Sempre in tema di modalità di approvazione del Piano è utile, infine, precisare che il PUGSS può essere approvato unitamente agli altri elaborati del PGT, oppure quale successiva integrazione di settore del Piano dei Servizi, come indicato nell'Allegato 1 "Criteri guida per la redazione del pugss" al punto 1.

In tema di "Cartografia e gestione dei dati" (articolo 9) la perplessità dei tecnici che si accingono a creare

un sistema informativo territoriale delle reti di sottoservizi, riguarda la necessità di adottare necessariamente i criteri previsti dall'Allegato 2 al nuovo regolamento piuttosto che fare riferimento alle specifiche previste dalla DGR 5900/2007 "Specifiche tecniche per il rilievo e la mappatura delle reti di sottoservizi, tuttora in vigore.

Effettivamente il nuovo Regolamento prevede una versione semplificata delle "Specifiche tecniche per la mappatura delle reti di sottoservizi" rispetto a quella precedentemente approvata dalla Giunta Regionale (DGR n°5900, del 21 novembre 2007) e indica il set di dati che obbligatoriamente devono essere prodotti per la redazione del PUGSS.

Tuttavia, oltre al set di dati obbligatorio, è possibile strutturare un database con livelli informativi più complessi sulla base della versione più estesa delle specifiche descritta nella già menzionata DGR 5900/2007 che, oltre che dal catalogo oggetti, è corredata da metodologie, strumentazioni di rilievo e materiale didattico.

In tal caso, gli attributi previsti in Delibera e che obbligatoriamente devono essere compilati ai sensi del già citato Allegato 2, dovranno essere uniformati al formato indicato nell'allegato stesso. I comuni che già hanno realizzato un sistema informativo territoriale delle reti di sottoservizi sulla base dei criteri previsti dalla DGR 5900/2007, pertanto, dovranno adeguare, anche in occasione di eventuali aggiornamenti alla banca dati, i soli attributi previsti dall'Allegato 2 al regolamento.

BANDA LARGA IN LOMBARDIA

DI MAURO FASANO E FRANCESCA FAVA, REGIONE LOMBARDIA

In cosa si distingue la Lombardia

Regione Lombardia ha un obiettivo ambizioso, la copertura a banda larga della totalità del territorio, compresi quei fastidiosi "imbuti" per la banda larga quali sono gli apparati mux/ucr, che si interpongono tra gli utenti e le centrali telefoniche e i doppiini troppo lunghi, che impediscono il trasporto di flussi dati ad alta velocità.

La vera difficoltà però di risolvere il problema del divario digitale, non sta nella scelta della tecnologia o nello studio dell'orografia di un territorio, bensì nella raccolta di dati affidabili. Per questo motivo Regione Lombardia ha attivato tavoli di confronto con gli operatori delle telecomunicazioni, con gli Enti locali e con i cittadini stessi attraverso una consultazione pubblica sul sito www.ors.regione.lombardia.it. Il contributo di tutti i cittadini, operatori e associazioni in merito alla

propria copertura sarà indispensabile per confrontare i dati ufficiali con quelli veri del territorio ed intervenire così in maniera efficace e definitiva.

Definizione, tipologie e cause del digital divide

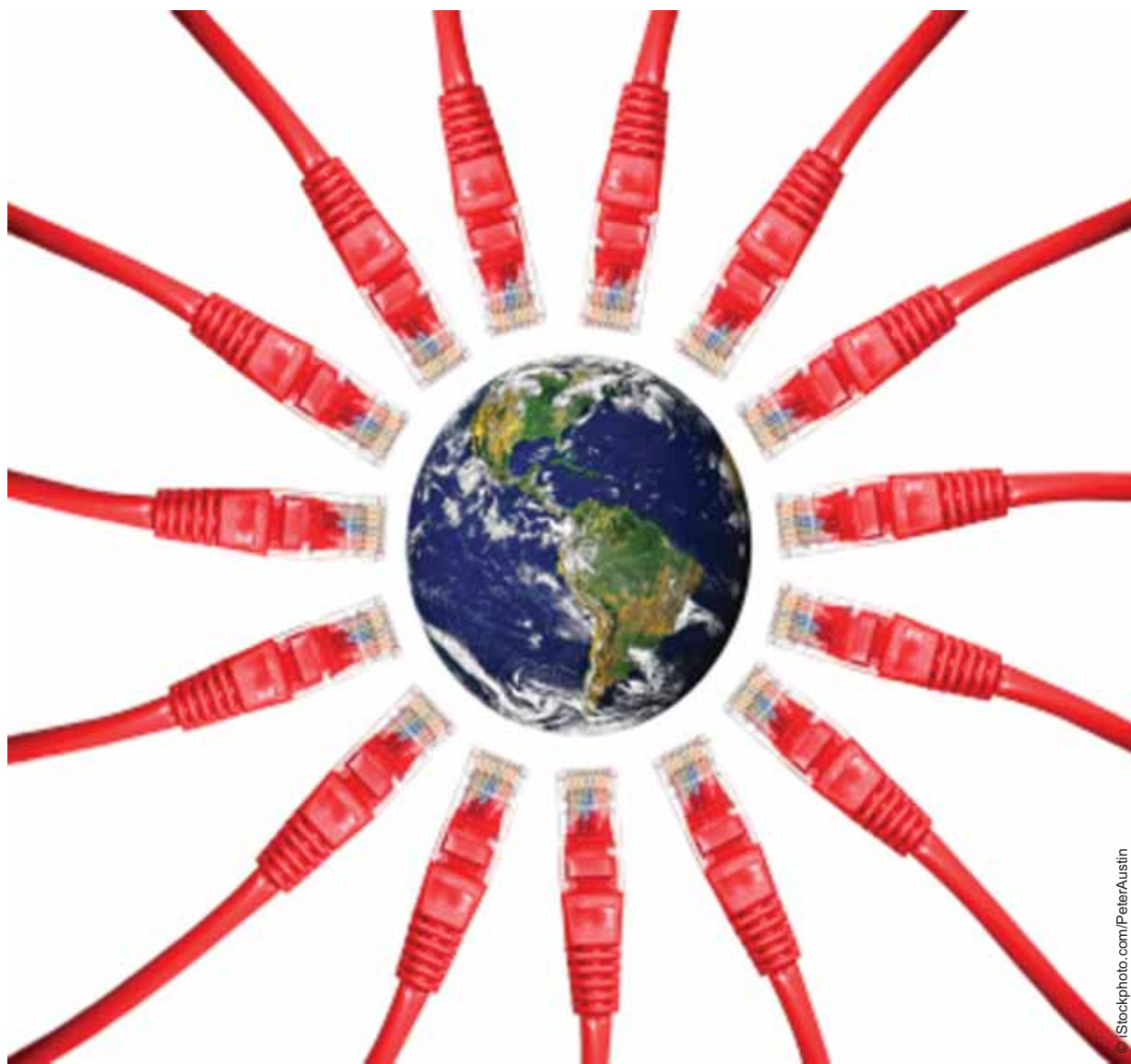
Prima di definire cosa sia il digital divide, è opportuno chiarire cosa sia la banda larga.

In ambito digitale, banda è

cità di navigazione internet. In Italia la soglia minima a partire dalla quale si può definire una banda "larga" non è stata definita. La Commissione Interministeriale di Studio istituita dal Ministero delle Comunicazioni e dal Ministero per l'Innovazione e Tecnologie, ha definito banda larga "l'ambiente tecnologico che consente l'utilizzo delle tecnologie digitali ai massimi livelli di interattività". Altri

paesi hanno coniato definizioni basate sulla capacità di veicolamento di servizi o sulle velocità in termini di bit per secondo.

Regione Lombardia ha deciso di adottare la definizione ITU, International Communication Union, Agenzia delle Nazioni Unite, che identifica un servizio di connet-



sinonimo di "capacità" o "velocità", ovvero di quantità di bit trasmessi per secondo (bps). Maggiore è il numero di bit trasmessi al secondo, maggiore è la banda, maggiore è la velo-

attività veloce quando mette a disposizione una capacità di almeno 2 Mbps per utente. Posto ciò consegue in maniera complementare la definizione di divario digitale (di tipo infrastrutturale)

© iStockphoto.com/PeterAustin

corrispondente a "mancanza delle infrastrutture necessarie per la fruizione dei servizi a banda larga". Sono 707 i comuni che in Lombardia non rispondono alla definizione ITU, come riportato in cartina.

Esistono principalmente due tipologie di digital divide, di lungo e medio-breve periodo. Di lungo periodo se la centrale telefonica non è dotata né di collegamento in fibra ottica, né degli apparati lato utente necessari al trasporto di flussi ad alta velocità (es ADSL). Ovviamente si tratta del divario digitale più difficilmente superabile: un investimento da parte di un operatore delle telecomunicazioni non verrà mai attuato in quanto considerato non profittevole. Si può identificare pertanto il divario digitale di lungo periodo con il fallimento di mercato, in quanto l'uno è causa dell'altro in maniera biunivoca. Digital divide di medio-breve periodo se la centrale telefonica è dotata di collegamento in fibra ottica ma non dispone degli opportuni apparati lato utente.

Regione Lombardia è caratterizzata solo da digital divide di lungo periodo.

Dalla cartina di seguito riportata, si può notare come il digital divide sia distribuito soprattutto nelle zone della bassa Lombardia. Le province maggiormente colpite sono Pavia, Lodi, Cremona e Mantova.

Si tratta di aree pianeggianti la cui dispersione della densità abitativa rende improbabile investimenti da parte di operatori di telecomunicazioni. L'appetibilità di un'area da parte di un privato è infatti direttamente proporzionale al bacino di utenza potenziale e quindi alla penetrazione del servi-

zio.

Il restante digital divide è invece distribuito, a macchia di leopardo, nelle zone montuose della Lombardia, dove oltre alla scarsa densità abitativa, anche l'orografia rende disagevole la posa di nuove infrastrutture.

Lo stato delle infrastrutture

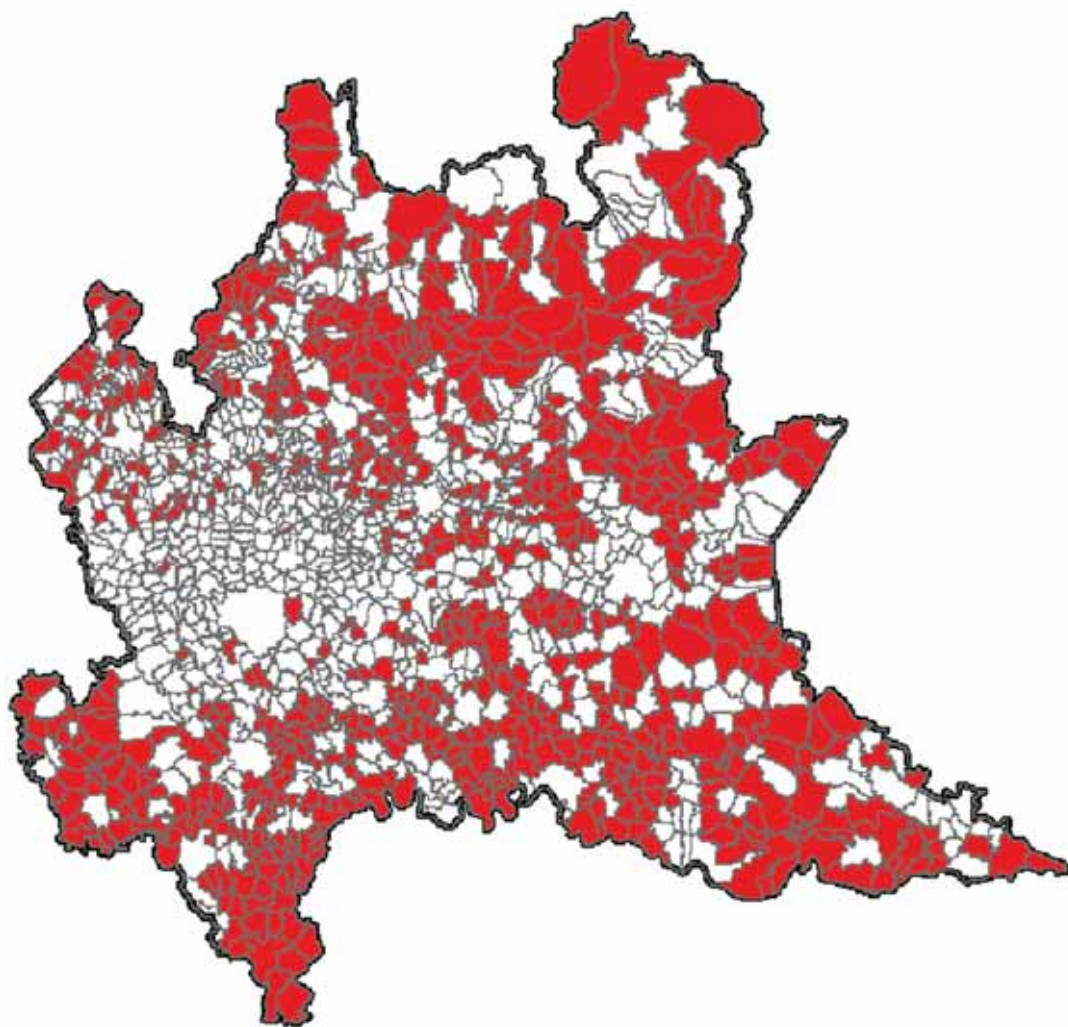
Considerando la tecnologia ADSL la tipologia di accesso ad oggi più diffusa, quale discriminante per stabilire se un utente è dotato di servizio a banda larga, per identificare le aree in digital divide basta che si verifichi l'assenza, in alternativa o in parallelo, di:

- collegamento ad alta velocità (in fibra ottica o in ponte radio) della centrale telefonica alla rete di trasporto in fibra ottica, cosiddetta rete backbone, più vicina.
- installazione in centrale di

opportuni apparati lato utente (DSLAM, permutatori ecc...) necessari alla modulazione di dati di tipo xDSL e quindi all'attivazione del servizio per gli utenti

- adeguamento di alcune tratte della rete di terminazione in rame, rete di accesso, che collegano le abitazioni degli utenti finali alla centrale telefonica.

Le centrali telefoniche in Lombardia sono 1162. Di queste, a fine 2009, il 18% risultano prive di servizio adsl e corrispondono a 232 comuni non coperti dal servizio a banda larga. Tali centrali telefoniche, dette anche stadi di linea, sono localizzate in piccoli comuni che nel 90% dei casi non arrivano a 4000 abitanti e per questa ragione non costituiscono fonte di reddito per un operatore privato. In queste aree considerate



in fallimento di mercato, è ragionevole considerare l'intervento pubblico utile se non indispensabile ad orientare i piani industriali degli operatori alla copertura a banda larga, quale unica soluzione possibile.

Il progetto di abbattimento del digital divide di Regione Lombardia

La strategia di abbattimento del digital divide di Regione Lombardia si è delineata sia attraverso lo studio di modelli di eccellenza già sviluppati in altri paesi europei, sia a seguito di indagini, costituzione di tavoli di concertazione con UPL, Unione Province Lombarde, gli Enti locali e con gli operatori delle telecomunicazioni operanti sul territorio regionale e nazionale (Protocollo d'Intesa del 22 marzo 2005) finalizzati a coniugare tutte le informazioni utili all'abbattimento dei costi e a massimizzare la copertura secondo le esigenze, le priorità e la domanda del territorio.

Bando regionale del 2005 (concluso)

A seguito del bando regionale del 22 marzo 2005 "Realizzazione di progetti pilota per la diffusione della società dell'informazione", hanno beneficiato di un contributo 18 Enti tra Comunità Montane, Province ed Unione di Comuni. Il bando, che rispettava il principio di neutralità tecnologica, ha visto prevalere nella totalità dei casi la tecnologia wireless per l'implementazione di un servizio di connettività veloce nelle aree Obiettivo 2 e Sostegno Transitorio. Di seguito i dati:

progetti approvati:

18 (su 18 presentati)
costo totale:
 oltre 13 M €
contributo regionale:
 9,8 M €
comuni coperti:
 oltre 300
popolazione residente:
 circa 700.000

Accordo di Programma Quadro Società dell'Informazione

A settembre 2009 è stato firmato un Accordo di Programma Quadro tra Regione Lombardia, il Ministero dello Sviluppo Economico e il Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione, CNIPA, finalizzato allo sviluppo della società dell'informazione sul territorio regionale. (Milano esclusa in quanto non considerabile in digital divide). Infratel, società di scopo del Ministero dello Sviluppo Economico, ha sviluppato, in collaborazione le province, progetti sia di estensione della copertura a banda larga nelle aree in digital divide sia di potenziamento del servi-

zio laddove considerato non adeguato alle esigenze del territorio. Le risorse statali impegnate sono pari a 26.688.430 €. Il modello Infratel prevede la stesura di una rete in fibra ottica di proprietà pubblica, secondo le quote parte investite dalle province e da Infratel



stessa, in 140 comuni lombardi. Tale rete, sarà data in affitto agli operatori delle telecomunicazioni secondo criteri di equità, non discriminazione e trasparenza nel rispetto del Codice delle Comunicazioni Elettroniche, per l'erogazione del servizio all'utente

finale. Il termine per la realizzazione dei progetti sarà nel 2011. Il testo dell'accordo ed il progetto definitivo, con indicate le tratte comuni per comune della fibra ottica, è pubblicato sul sito http://www.ors.regione.lombardia.it/cm/pagina.jhtml?param1_1=N126277f768c1a3d2621

Bando regionale di diffusione della banda larga

A seguito delle esperienze maturate da altri paesi in Europa, Regione Lombardia ha costruito un suo modello per la riduzione del digital divide sul territorio regionale. Tale modello si è prefigurato come aiuto di stato ed in quanto tale ha previsto una notifica alla Commissione Europea la quale, con decisione C (2010)888 del 9 febbraio 2010, ha approvato il progetto regionale "aiuto di stato N 596 / 2009 Riduzione del divario digitale in Lombardia" relativo alla diffusione di un servizio di connettività veloce ad internet in aree in digital divide ed in fallimento di mercato. Il bando,

pubblicato il 7 maggio su quotidiani nazionali, gazzette Italiana ed Europea e su Bollettino Ufficiale Regionale, prevede lo stanziamento di un contributo pubblico, pari al massimo al 70% del costo totale, di 58M€ di cui 17M€ a carico dell'operatore. La proprietà della rete realizzata rimarrà in capo all'operatore proponente beneficiario, che sarà unico. I lavori di infrastrutturazione avranno durata non superiore a 24 mesi.

I comuni messi a bando per la copertura a banda larga sono 707.

L'obiettivo finale, ad esito dei tre progetti di tipo infrastrutturale, è di garantire una copertura pari al 99,4% della popolazione.

Conclusioni

Nel mondo si sta assistendo al costante aumentare delle velocità di trasmissione dei dati. Questo progresso permette l'introduzione di nuovi e tecnologicamente sempre più avanzati servizi che spostano sempre più in alto le esigenze di maggior capacità al di sotto delle quali si entra in digital divide.

L'avvento di nuove tecnologie, WiMax, High Speed, LTE, VDSL, FTTH ecc, promette di portare vantaggi significativi dal punto di vista della copertura territoriale e delle prestazioni ma ovviamente gli operatori rivolgeranno queste innovazioni laddove vi sia un riscontro economico di mercato. Regione Lombardia ritiene fondamentale, attraverso le sue iniziative, consentire a chi non appartiene alla fortunata fascia eletta "buon mercato" dagli operatori, di integrarsi nella società dell'informazione.



© iStockphoto.com/factor

CONSIDERAZIONI TECNICHE E METODOLOGICHE PER PREDISPORRE IL PUGSS

DI NINO BOSCO, STUDIO AMBIENTALE

Il Piano Comunale del Sottosuolo (PUGSS) è lo strumento che permette di conoscere il sottosuolo delle città al fine di attivare un processo di gestione che migliori i servizi a rete.

In Lombardia, i comuni devono redigere e approvare il PUGSS come viene sancito nell'art. 38 della legge regionale 26/03.

L'area demaniale sotto le strade, se ben gestita, rappresenta un'opportunità per il riordino e l'efficienza delle reti al servizio del soprassuolo. Il Piano ha il compito urbanistico di restituire a questa area demaniale, per troppi anni dimenticata, la funzione di servizio pubblico alla città.

La conoscenza del sottosuolo può essere raggiunta attraverso un'analisi meticolosa e documentale che porti a comprendere territorialmente e strutturalmente la realtà stradale della città nel suo complesso (sopra e sottosuolo).

Il PUGSS è un piano urbanistico nel Piano di Governo del Territorio e deve fare parte integrante del Piano dei Servizi, come prescrive la legge regionale 12/05 (art. 9, comma 8).

Esso va elaborato seguendo la stessa procedura metodologica e documentale del PGT, non ha limiti di validità ed è sempre modificabile. Se ben sviluppato è un lavoro progettuale e di programmazione di ampio respiro tecnico e gestionale che non è mai stato fatto a livello di pianificazione urbana.

Il PUGSS, secondo le indica-

zioni presenti nel nuovo regolamento regionale n. 6/2010, si compone dei seguenti elaborati: Rapporto territoriale, Analisi delle criticità e Piano degli interventi. E' utile fare qualche riflessione tecnico elaborativa di ognuno dei tre rapporti che formano il Piano.

Rapporto territoriale

Il documento riguardante le caratteristiche del territorio con specifico riferimento agli elementi che possono influenzare la gestione dei servizi nel sottosuolo, è la meno problematica. Infatti esso è sostenuto dagli elaborati presenti nel PGT (componente geologica, sistema urbanistico, vincoli e trasporti) e nella VAS.

Il capitolo riguardante il sistema stradale con i servizi a rete è l'elaborato più critico, in quanto gli uffici tecnici comunali hanno scarse informazioni sulle caratteristiche tecniche e storiche delle reti tecnologiche, della loro ubicazione areale nel sistema stradale, della crescita temporale nel territorio a seguito dell'espansione urbanistica, dei loro disservizi, degli interventi di sostituzione e rinnovamento e soprattutto delle modalità di gestione.

Un mondo tecnologico che

serve le case e le aziende e sostiene la città che si è sviluppato al di fuori degli uffici tecnici e delle scelte urbanistiche.

Il sistema strade e reti è sempre stato al seguito delle realizzazioni urbanistiche.



Pertanto in questa fase di studio è opportuno ricostruire la crescita insediativa che si è determinata a partire almeno dagli anni 50 fino ai nostri giorni per il grande sviluppo edilizio che è avvenu-

to in ogni comune piccolo e grande.

In tal modo si incomincia a stabilire il processo di sviluppo areale e tecnologico che si è determinato nelle reti tecnologiche a supporto della evoluzione delle città. Questo bagaglio conoscitivo permetterà di capire come è avvenuta la crescita temporale delle reti, la loro vita operativa e l'evoluzione della quantità di erogazione energetiche ed idriche. Sono tutti elementi che



© iStockphoto.com/George Clerk

dovranno permettere di arrivare a definire un bilancio patrimoniale e di esercizio di questi servizi oltre alla loro presenza strutturale e tecnologica.

Analisi delle criticità

L'analisi delle criticità interessa diversi elementi riguardanti i cantieri e le reti tecnologiche.

Un elemento di diagnosi che aiuta a definire il quadro di efficienza è l'analisi dei cantieri che sono stati attivati nel passato a partire almeno da tre anni addietro, meglio sarebbe un periodo più lungo (quinquennio o decennio).

La localizzazione dei cantieri nel territorio e la tipologia d'intervento (rottture, manutenzioni, ecc.) permette di capire l'andamento dei disservizi che la città ha dovuto sopportare, quali reti hanno richiesto una azione di ripristino e di conseguenza incominciarsi a formare un'opinione del grado di efficienza dei sistemi.

Il quadro infrastrutturale di tipo qualitativo va ampliato verso un aspetto quantitativo che può essere realizzato attraverso una dettagliata ricognizione delle reti tecnologiche.

La rete che prima di ogni altra deve essere investigata è la fognatura. Essa è la rete più importante a livello di impatto che viene determinato alla città sia nella fase di disservizi che soprattutto in presenza di emergenza idrica.

Questa indicazione di priorità non esclude la ricognizione georeferenziata di tutte le altre reti.

Questo passaggio conoscitivo è particolarmente complesso perché comporta, oltre a una verifica localiz-

zativa, l'analisi delle modalità di funzionamento e i criteri gestionali di ogni rete.

Pertanto è necessario che tale lavoro sia svolto insieme ai Gestori sia per definire in modo concreto le carenze, i servizi mancanti e gli interventi innovativi necessari per migliorare ed ampliare la qualità urbana.

In questo lavoro è utile anche affrontare lo studio per l'ampliamento di altre nuove reti come il teleriscaldamento, il cablaggio, la diversificazione energetica, la dualità delle reti idriche, per citare alcuni sistemi.

L'art. 9 del nuovo Regolamento Regionale dice che a richiesta dei comuni i Gestori sono tenuti a fornire agli stessi i dati relativi ai loro impianti esistenti. Questo obbligo di legge è ancora osteggiato mentre operare su un terreno di regole certe e di conoscenze condivise sarebbe un vantaggio anche per i Gestori che potrebbero programmare, con maggiore efficacia, la loro azione industriale e fornire un servizio all'utenza di migliore qualità.

Quanto descritto necessita l'attivazione di un tavolo di lavoro interdisciplinare tra i progettisti del PGT, del Piano dei Servizi e del PUGSS, gli uffici comunali e i Gestori.

Il tavolo deve permettere di inquadrare a fondo il problema dell'infrastrutturazione, evidenziando le criticità storiche e attuali di cui soffre la città e le modalità di intervento che devono essere messe in campo sia in presenza dei nuovi interventi urbanistici che di realtà urbane consolidate, che spesso necessitano di una trasformazione con conseguente rinnovamento delle reti.



Regione Lombardia
Reti e Servizi di Pubblica Utilità
e Sviluppo Sostenibile

laboratoriosottosuolo@regione.lombardia.it