

XXIV CONFERENZA ITALIANA DI SCIENZE REGIONALI

INFRASTRUTTURE TELEMATICHE A RETE E GOVERNO DELLE TRASFORMAZIONI URBANE

Romano FISTOLA

DAST - Consiglio Nazionale delle Ricerche

Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio, Facoltà di Ingegneria, Piazzale Vincenzo Tecchio n.80
– 80125, Napoli Tel.: +39 081 7682315, Fax: +39 081 7682309, e-mail: fistola@unina.it

SOMMARIO

Accanto alle grandi reti infrastrutturali che disegneranno il territorio nazionale, in generale riconducibili ai progetti per la viabilità nazionale, una nuova tipologia di rete sembra ricoprire crescente importanza per lo sviluppo e la competizione di territori regionali, sub-regionali e (in particolare) comunali: la rete telematica. L'attenzione sulle grandi reti di mobilità ha da qualche tempo prodotto uno specifico approfondimento in chiave urbanistica (Clementi, 1999). Non sembra registrarsi un'analoga attenzione dei pianificatori sulla seconda tipologia richiamata (Fistola, 2000) per la quale molte operazioni di infrastrutturazione stanno rapidamente sviluppandosi in diversi territori comunali del nostro paese, anche grazie a recenti dettati normativi e di legge che agevolano e liberalizzano la diffusione delle dotazioni cablate della città. Alcuni studiosi affermano che le reti disegneranno le città favorendo lo sviluppo degli ambiti urbani raggiunti dall'infrastruttura telematica. Rimane tuttavia ancora inesplorata, salvo pochi studi a riguardo, la possibilità di definire sistemi di controllo del tracciato delle reti telematiche (a larga banda) nelle città, quali ambiti urbani raggiungano prioritariamente, quali funzioni connettano (o debbano connettere), ed a quali norme debbano attenersi. In altre parole rimane ancora oscuro (probabilmente volutamente) chi e come “tesse le reti” (Bobbio, 2002).

Il paper, riprendendo le definizioni degli studi già svolti sullo specifico argomento, si cerca di fornire una visione aggiornata del problema giungendo a proporre anche una definizione specifica del contenuto di uno strumento urbanistico (Fistola, 2002a) in grado di governare le trasformazioni territoriali indotte dalle nuove infrastrutture telematiche.

L'articolazione del paper prevede tre specifici approfondimenti.

Il primo è riconducibile all'analisi della diffusione, adozione e uso (reale) delle tecnologie di rete per la collettività urbana con una riflessione sul problema del "digital divide" e sulla sua nuova "dimensione" urbana. Il secondo riguarda le recenti esperienze di infrastrutturazione urbana attraverso la fibra ottica e la possibilità di superare il problema dell'ultimo miglio anche grazie alle nuove tecnologie wireless. Il terzo ed ultimo propone una descrizione ed un'articolazione (finale) dello strumento urbanistico, redatto, attuato e gestito dall'ente locale, che potrebbe essere in grado di governare ed orientare lo sviluppo della nuova infrastruttura di rete nella città così da costituire un efficace volano per la promozione, lo sviluppo e la competizione urbana.

1. UNPLUGGED CITY

L'informazione è il nuovo bene di riferimento alla base delle economie urbane (Fistola, 2002b). Utilizzando gli enormi potenziali connettivi info-telematici anche città di modesta entità demografica e scarsa rilevanza funzionale, riescono oggi a competere con economie urbane di consolidata dimensione. Molta parte dei sistemi funzionali delle città sono oramai totalmente supportati da infrastrutture telematiche ed un crescente numero di attività basa il proprio svolgimento esclusivamente sui flussi informatici (Fistola e La Rocca, 1997).

Chi studia da tempo il rapporto fra città e tecnologie della comunicazione (ICT) rileva come le nuove tecnologie siano diventate determinanti per il "funzionamento" urbano. Ma i flussi telematici si spostano lungo le reti e possono essere elaborati, processati e trasformati in servizi (o in "lavoro") grazie all'energia elettrica.

In tal senso il sistema è rigido.

Allo stato attuale non vi è alternativa all'uso di energia elettrica per sostenere l'economia urbana dell'informazione e, più in generale, per far funzionare la città. Se non c'è energia la città si ferma tutto il suo sistema funzionale collassa, e diventa difficile anche riuscire a raggiungere la propria abitazione se il sistema di regolazione del traffico è fuori uso. Se poi l'interruzione è senza preavviso ed improvvisa, può addirittura avere effetti devastanti.

E' quanto è successo nel nostro Paese alla fine del giugno 2003.

L'erogazione di energia elettrica è stata bruscamente interrotta in molte città italiane che si sono letteralmente "spente" come il PC sul quale chi scrive stava "rimodellando" il presente paper.

Sei milioni di italiani sono rimasti improvvisamente "disconnessi".

Una grande quantità di aziende (si pensi al settore agro-alimentare e conserviero ed alle relative necessità di refrigerazione) e di imprese ha subito danni enormi dall'interruzione di energia senza preavviso. Tutte le attività urbane, dalle banche, agli uffici amministrativi comunali, agli uffici postali alle università a molti centri di cura ed anche agli esercizi commerciali (che non hanno potuto imprimere gli scontrini di vendita), sono rimaste paralizzate.

I computer spenti.

Anche l'attività residenziale ha subito disagi consistenti considerando i molti dispositivi domestici (dal frigorifero al condizionatore) ritenuti oramai indispensabili all'abitare.

Senza energia la città non funziona è disconnessa: *unplugged*.

La causa del black out è da ricondursi all'eccessivo aumento di consumo energetico dovuto anche alle condizioni climatiche che hanno fatto registrare temperature eccezionalmente elevate. Ciò che lascia basiti è la tecnica del gestore nazionale di "staccare" improvvisamente la spina, come se per le città del paese, un improvviso sovraccarico avesse fatto "scattare" i relais di un mega contatore nazionale.

Considerando quanto fino ad ora esposto sembrerebbe privo di senso continuare ad approfondire le caratteristiche, gli effetti e le potenzialità di sviluppo del rapporto fra città e ICT. Probabilmente sarebbe necessario interrogarsi preventivamente sulla rigidità del sistema energetico e sui rischi che il black-out funzionale, oltre che luminoso, produce, e potrebbe produrre, sulla città nel futuro.

Le nuove tecnologie sono oramai parte integrante della città, la tecnologia è una dimensione della società (Castells, 2002) ed in particolare della società urbana.

La tecnologia è "additivata" alle città e stenta ancora a partecipare compiutamente, dal basso, al governo ed allo sviluppo urbano. Ma, come tutta la storia urbana racconta, senza tecnologia (ed oggi senza nuove tecnologie) non c'è città.

Ma le nuove tecnologie hanno bisogno di energia elettrica per produrre effetti efficaci, senza energia un computer dotato di bio-chip e sistemi di processazione multi-parallela, del valore di qualche centinaio di migliaia di euro, diventa poco più di un soprammobile, peraltro dal design poco accattivante.

La luce, che all'interno delle fibre ottiche trasporta le informazioni, si spegnerà come quella delle lampadine nelle case degli italiani se non si ripenserà all'intero sistema di produzione dell'energia attivando serie politiche di generazione alternativa ed anche di micro-produzione locale dell'energia senza cogliere l'occasione del black-out per rispolverare vecchie polemiche sulla (giusta) scelta antinucleare fatta dal nostro paese.

Ma la città, investita oggi da grandi campagne di infrastrutturazione telematica, rimane sconnessa anche in alcune sue parti e/o fasce di abitanti. Sembra svilupparsi nei territori urbani un particolare tipo di "digital divide" che pare progressivamente interessare molte delle nostre città. Come è noto con il termine digital divide (d.d.) è il si indica il fenomeno che

produce il *gap* fra coloro che hanno accesso all'ICT e coloro che rimangono esclusi dal *digital power*.

In generale negli anni scorsi si è spesso richiamato il problema del d.d. relativamente ai paesi in via di sviluppo che rimanevano drasticamente esclusi dalla copertura infotelematica mondiale.

Pare possibile proporre una scomposizione del problema del digital divide in sotto-problemi ed in particolare in tre cause principali:

- l'impossibilità economica (HW, SW e canoni di abbonamento) di accedere alla rete ed ai servizi offerti;
- l'impossibilità culturale (knowledge divide) di accedere alle tecnologie ed alle conoscenze per utilizzarle in maniera critica (Carcani, 2003);
- l'impossibilità fisica di raggiungere un punto di connessione alla rete telematica;

Considerando quanto esposto si intuisce che l'ampiezza del divario fra gli info-ricchi e gli info-poveri aumenta se le tre cause sono contemporaneamente presenti e sinergiche. In tal senso territori come il continente africano, l'America latina e molte aree dell'ex Unione Sovietica risultano essere le zone maggiormente interessate dal fenomeno a livello globale (fig.1).

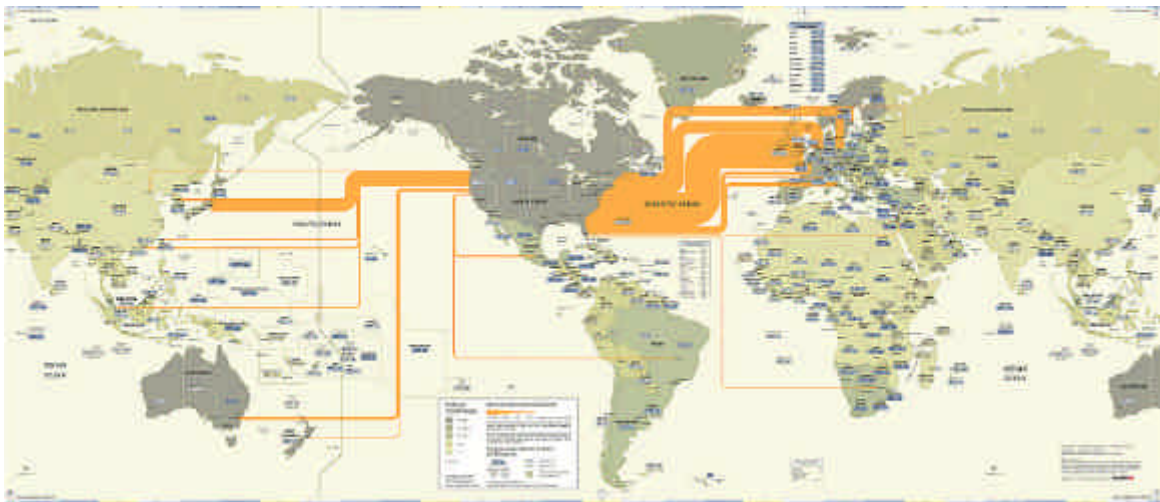


FIGURA 1 La mappa dei flussi di comunicazione della rete Internet fra le diverse aree del mondo (fonte: www.cybergeography.org)

Per la risoluzione del problema, a partire dal 1999, sono stati organizzati numerosi meeting internazionali, fra i quali il World Summit on Information Technology di Ginevra, il prossimo congresso mondiale sul digital divide di Tunisi (ottobre 2003), e molte organizzazioni governative e non governative (ONG) hanno collaborato in forum e tavoli di discussione. Tuttavia non sembra che una soluzione percorribile emerga dai molti dibattiti. Probabilmente perché il d.d. è un problema generato dalle leggi di mercato che regolano il profitto delle

società di TLC che “materialmente” diffondono l’infrastruttura telematica. Le società di TLC, alle quali i comuni concedono il passaggio nel sottosuolo urbano, decidono dove “stendere” la fibra e quindi quali parti della città favorire nell’accesso alla banda larga. La decisione è chiaramente da ricondursi a logiche di profitto di impresa, come è giusto che sia per l’azienda, ma non per i cittadini. Questo fenomeno di d.d. locale si manifesta, anche in ambito nazionale, a varie scale. In particolare è possibile identificare quattro ambiti territoriali di squilibrio:

- macro-aree nazionali (nord/centro/sud);
- città metropolitane / territori rurali interregionali;
- principali concentrazioni urbane / centri urbani minori;
- distretti sub-urbani direzionali / distretti sub-urbani a basso reddito;

In particolare, per quanto concerne la quarta tipologia di squilibrio, è possibile affermare che, all’interno delle città italiane, sta originandosi un d.d. sostanzialmente riconducibile alla terza (ed in parte alla prima) delle cause precedentemente elencate. Nelle maggiori città del nostro paese, da tempo oggetto di interventi di cablaggio in fibra ottica del sottosuolo urbano, la rete non raggiunge uniformemente le diverse aree della città prediligendo le zone nelle quali le indagini di geo-marketing rivelano la presenza di potenziali utenti con reddito medio alto e per le quali si prevede una consistente raccolta di abbonamenti. Tale circostanza, come riportato nel paper presentato alla XXIII Conferenza AISRE, risulta evidente se si sovrappone il tracciato della rete cittadina a larga banda (proposto dalle società di TLC) alla suddivisione in zone censuarie della città individuando così le aree più popolate ed, in generale, con un modesto reddito pro-capite (fig. 2 e 3).



FIGURA 2 Napoli: la ristretta maglia ortogonale delle sezioni censuarie dei Quartieri Spagnoli, descrive una zona ad elevata densità di popolazione (ed a basso reddito pro-capite). Il tracciato della rete in fibra ottica è tangente all’area

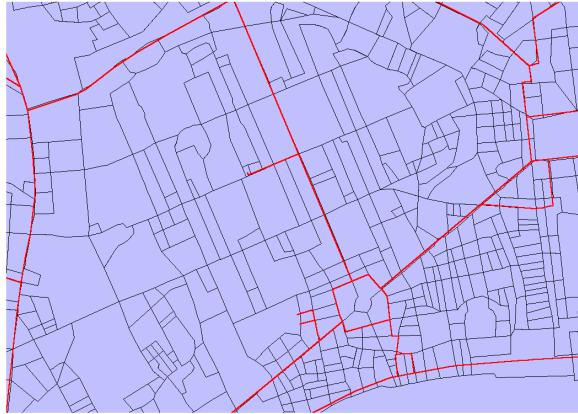


FIGURA 3 Napoli: l'area del Mercato, una delle zone più popolate della città, con l'indicazione dei pochi tratti di rete a larga banda posati nel sottosuolo

Il d.d. urbano (o “micro digital divide” come viene denominato dalla *Task Force sulla Larga Banda* del Ministero per le Comunicazioni) può rivelarsi, in prospettiva, un pericoloso fenomeno di disgregazione urbana. In primo luogo in quanto se l'infrastruttura informativa deve essere considerata un'opera di urbanizzazione primaria deve essere fornita a tutta la popolazione che deve poter godere omogeneamente dei vantaggi del digitale. Realizzare topologie della rete con evidenti “buchi” in prossimità dei quartieri più poveri può significare creare o accentuare la disparità sociale ed un ulteriore squilibrio anche nei valori fondiari della città. In secondo luogo perché, operando solo secondo logiche di mercato, si perde l'occasione di utilizzare tale potentissimo strumento per supportare scelte di promozione, recupero e riuso urbano come alcune recenti esperienze hanno dimostrato; il fenomeno sarebbe arginabile e superabile se l'ente locale intervenisse direttamente nella realizzazione dell'infrastruttura. Tuttavia, in molte amministrazioni comunali del nostro Paese, le spese per l'innovazione vengono assimilate alle spese correnti e si corre spesso il rischio che vengano tagliate come un qualunque altro costo (Koch, 2003).

Da quanto detto emerge come, considerate anche le recenti esperienze di cablaggio della città italiane, sarebbe auspicabile che le autorità locali potessero realizzare la rete in fibra ottica come una vera e propria opera di urbanizzazione e concedere successivamente, in maniera onerosa, ai privati l'utilizzo dei segmenti di rete. Tale eventualità, apparentemente anti-liberista, consentirebbe di affiancare opportunamente la programmazione urbanistica della città e assicurerebbe rispetto al raggiungimento di siti urbani economicamente poco appetibili (come molta parte delle periferie) ma nei quali frequentemente si concentra l'azione di promozione e recupero socio-urbano degli strumenti urbanistici. Infine la mano pubblica potrebbe guidare l'intervento di infrastrutturazione scegliendo, volta per volta, le tecniche meno invasive per la città, utilizzando tecnologie alternative: microtrincee, tubature esistenti, uso della rete elettrica, evitando l'interruzione dei flussi di spostamento e/o l'attività di alcune funzioni urbane per i lavori di cablaggio. A Potomac, nel Maryland, la Current Technologies

ha sperimentato la fornitura di servizi di rete a larga banda utilizzando la rete elettrica. Esistono in Europa alcuni altri interessanti esempi fra i quali pare interessante citare quello di Vienna città nella quale il cablaggio è stato totalmente realizzato dalla municipalità sfruttando le condutture della rete fognaria esistente.

2. WIRED CITY

Dopo alcuni anni di test sul campo e la sperimentazione di possibili forme alternative per portare la banda larga nelle case dei cittadini (fatta eccezione per la tecnologia wireless di cui si dirà in seguito) pare che la fibra ottica sia l'alternativa in grado di offrire i maggiori benefici ai costi più contenuti.

Il cablaggio in fibra ottica sembra, sempre più, conquistare il ruolo di infrastruttura deputata alla trasmissione telematica all'interno della città.

Molti sono i vantaggi che tale tecnologia offre fra i quali:

- elevatissime velocità di trasmissione dei dati;
- elevatissime capacità di trasmissione dei dati;
- ridotti costi del componente di rete per km;
- totale pulizia del segnale da interferenze;
- tecniche multiple per la posa e la messa in esercizio.

In ciascuna fibra ottica il segnale viene codificato in impulso luminoso (totalmente immune alle interferenze elettromagnetiche) e viaggia nel canale trasparente, di diametro pari a 0,125 millimetri, ad una velocità prossima a quella della luce (300.000 Km/sec). La capacità trasmissiva di ogni singola fibra è pari a 1.550 Megabit per secondo il che significa che una singola fibra potrebbe trasmettere tutte le telefonate dell'area metropolitana di Napoli in contemporanea (circa 4 milioni di trasmissioni simultanee). Un km di fibra ottica costa circa 5 euro. Ogni fibra ottica consente la trasmissione contemporanea di dieci canali di TV digitale. Questa è una delle "molle" maggiori per la diffusione della tecnologia. La TV via cavo sta contribuendo sensibilmente allo sviluppo del cablaggio urbano in fibra ottica ed anche nel nostro paese si assiste ad un crescente interesse verso il digitale terrestre supportato anche da recenti iniziative legislative (ddl Gasparri).

La Mediaset sta preparando per l'autunno 2003 una sperimentazione su 2000 famiglie del nord-ovest milanese e l'intenzione del governo è quella di favorire una copertura del 50% del territorio nazionale con TV digitali entro il 2004.

La corsa al cablaggio urbano, alla quale molte città del nostro paese hanno partecipato, non sembra aver assegnato medaglie d'oro a nessuno dei centri urbani concorrenti. Già all'inizio degli anni '90 molti amministratori di città intuirono il carattere strategico dell'infrastruttura

cablata. Molti richiesero all'allora gestore unico delle TLC, che aveva nel frattempo elegantemente dribblato la legge Gambino (che impediva di stendere fibra ottica sul territorio delle città fino alla fine del monopolio), di intervenire per cablare la città. È noto quale fu l'esito dei due progetti SOCRATE (Fistola, 2002c).

In generale nelle città italiane i lavori di cablaggio sono regolati dal rilascio di una concessione per l'uso del sottosuolo urbano. Milano è stata probabilmente la prima amministrazione comunale a predisporre una base normativa, attraverso una convenzione che regola il rapporto fra ente locale e società di TLC interessate al cablaggio urbano.

Secondo tale norma l'operatore TLC interessato a costruire reti di telecomunicazioni a Milano deve essere in possesso della licenza rilasciata dal Ministero delle Comunicazioni per gestire reti TLC e deve sottoscrivere una convenzione predisposta dal Comune per la concessione del suolo e del sottosuolo pubblici, presentando inoltre i propri piani annuali e triennali degli interventi previsti. Gli uffici competenti per il cablaggio (Ufficio Reti e Dservizi Integrati di Telecomunicazione - URSIT) e per la manutenzione strade, esaminano i piani annuali delle società di TLC e dagli altri enti tradizionali (AEM, ATM, ENEL ecc.) e opera, attraverso un sistema informativo geografico, un controllo spaziale e temporale delle concomitanze dei vari interventi. Degli esiti di tale controllo informa gli operatori di TLC i quali creano un gruppo di imprese e scelgono, fra loro, un delegato ai rapporti con il comune. Il coordinatore delle imprese redige un progetto integrato per l'intervento sul territorio comunale prevedendo un unico scavo per la posa delle reti dei diversi operatori e, soprattutto, verificando preventivamente la possibilità di intervenire in maniera non invasiva rispetto alla città scegliendo tratti del tracciato in cui già esistono infrastrutture di proprietà del comune quali cavedi, intercapedini, gallerie, tubazioni, etc..

Il progetto esecutivo finale viene presentato, per l'approvazione, a un Comitato Consultivo Lavori Stradali del Comune, che detta tutte le prescrizioni da rispettare durante l'esecuzione dei lavori. A questo punto l'ufficio preposto rilascia l'autorizzazione all'operatore coordinatore per l'esecuzione dei lavori dettandone le relative regole e norme per l'attuazione.

Altre città italiane, quali Roma e Napoli, hanno seguito l'esempio di Milano ed hanno predisposto normative e regolamenti per gestire gli interventi di cablaggio urbano affidandoli in concessione a raggruppamenti di società di TLC. In questa sede si vuole proporre una possibile alternativa alla concessione ai privati delle operazioni di cablaggio urbano attraverso la predisposizione di uno strumento di pianificazione, realizzazione e gestione della rete in fibra ottica della città redatto e attuato dall'amministrazione comunale. Uno dei maggiori "colli di bottiglia" nella stesura della rete e nel raggiungimento dell'utenza urbana è rappresentato dal *problema dell'ultimo miglio*. Infatti il maggiore empasso nella realizzazione della topologia di rete era rappresentato dall'ultimo tratto di connessione fra i tratti di MAN (Metropolitan Area Network) e le abitazioni. Oggi questo problema sembra risolvibile grazie a nuove tecnologie sviluppate recentemente. Pare interessante citare, a tale riguardo, l'esempio

di Vienna. Nella capitale austriaca l'amministrazione cittadina si è fatta promotrice e gestore di un intervento di infrastrutturazione in fibra ottica orientato a risolvere il problema dell'ultimo miglio. Attraverso un accordo con la CityNET si è dato il via ad un'operazione di connessione in fibra ottica degli edifici alla rete MAN. Tale connessione è realizzata utilizzando le condotte fognarie che collegano i singoli stabili ai collettori posti nel sottosuolo stradale. La posa è effettuata da un robot che riesce a penetrare nelle tubature fino ad un diametro di 20 cm (fig. 4).



FIGURA 4 Il SAM (Sewer Access Module) della cityNET: il modulo robotico teleguidato in grado di attraversare le tubature fognarie, che collegano l'edificio alla rete principale, e posare le fibre ottiche all'interno delle condutture

Il modulo effettua una serie di operazioni in successione quali l'esplorazione e la mappatura della tubatura, attraverso l'utilizzo di telecamere digitali, il cerchiaggio interno della condotta attraverso il posizionamento di un certo numero di anelli d'acciaio, l'ancoraggio di canaline tubolari in acciaio agli anelli precedentemente posati, l'infilaggio delle fibre ottiche all'interno delle canaline (fig. 5).

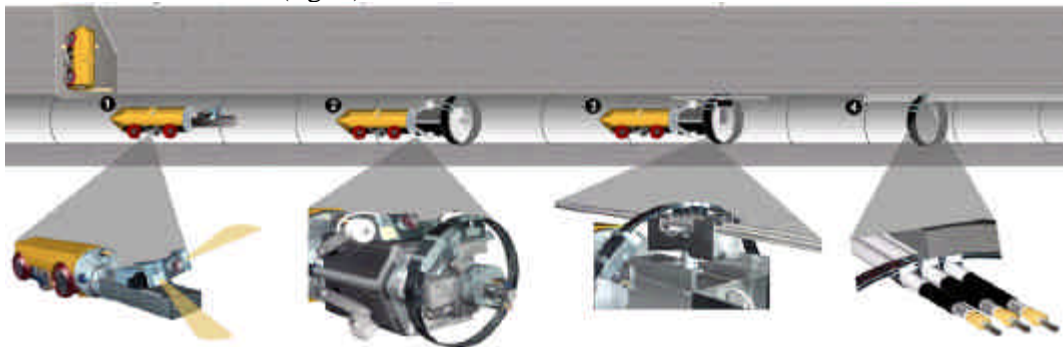


FIGURA 5 Le quattro fasi di posa delle fibre ottiche all'interno delle condutture fognarie da parte del SAM

Il SAM è in grado di monitorare le condizioni di degrado delle tubature, segnalare punti di perdita ed anche intervenire per la manutenzione. Tale caratteristica basterebbe da sola a considerare tale tecnologia per la risoluzione del problema dell'ultimo miglio in molte città italiane. Ulteriori vantaggi per la città di questa tecnologia "city-friendly" possono essere rappresentati da:

- relativa facilità e rapidità di installazione;

- nessuna opera di scavo o traccia in superficie viene praticata;
- facilità nel superamento di barriere urbane di qualsiasi tipo;
- non invasività nell'attraversamento di aree storiche o di rilevante pregio storico-artistico (quali i centri antichi di gran parte delle città italiane);
- rapidità nell'ottenimento dei permessi di attraversamento delle condutture;
- installazione minima di cantieri di lavoro e nessuna occupazione della sede stradale.

L'idea di utilizzare condutture esistenti per cablare il territorio urbano si sviluppò anche in Italia circa un decennio fa ed il Comune di Bologna, con il progetto Optubi, fu pioniere nel campo del riuso di infrastrutture sotterranee esistenti per "passare" la fibra ottica in maniera non invasiva. Purtroppo quel progetto non ebbe lo sviluppo sperato principalmente per motivi politici e di mercato.

Altre sperimentazioni interessanti sono state condotte da CityNET in 19 città americane ed a Madrid e Siviglia, oltre a Vienna, in Europa.

Di recente vanno sviluppandosi ulteriori tecnologie in grado di superare il problema dell'ultimo miglio. Fra tutte va segnalata la nuova opportunità "wireless" che sta rapidamente diffondendosi in molte città americane ed europee.

3. WIRELESS CITY

Trasferire informazioni via etere rappresenta la nuova possibilità per supportare l'attività telematica nella città. Già da qualche anno si sono effettuate, in primo luogo negli Stati Uniti, interessanti sperimentazioni per l'uso di specifiche frequenze radio per connessioni urbane a larga banda. Pare utile fornire un breve approfondimento sulla tecnologia wireless anche allo scopo di fare maggiore chiarezza su specifiche applicazioni quali, ad esempio i sistemi WLL (Wireless Local Loop) e le installazioni WI-FI.

La tecnologia di base è la medesima ed utilizza le onde radio per il trasferimento dati; il WLL, al quale di recente anche nel nostro paese si sta dando notevole supporto legislativo, sta ad indicare le installazioni urbane *punto-multipunto* che effettuano una trasmissione via etere dei dati fra antenne trasmittenti (collegate alla MAN) ed antenne riceventi montate sui tetti o sui balconi delle case (o microantenne all'interno degli appartamenti), sarà possibile trasferire quantità di dati paragonabili alle attuali capacità della banda larga. Nello specifico esistono due tecnologie trasmissive: LMDS e MMDS.

La LMDS (Local Multipoint Distribution Service) opera a frequenze intorno ai 25 Ghz. ed ha una potenzialità trasmissiva, del tipo punto-multipunto, in grado di raggiungere circa 4.000 utenti per ogni singolo trasmettitore. La capacità di trasmissione LMDS è di qualche Gb/s effettiva che verrà implementata nelle prime applicazioni sarà di circa 10 Mb/s. Paragonabile

a quella della fibra che però può raggiungere capacità fino a 2 Gb/s. La tecnologia LMDS ha però delle limitazioni di copertura del territorio, la potenzialità è fino ai 5 Km di raggio, e fra la sorgente ed il ricevente non devono trovarsi frapporsi corpi in grado di deviare e/o disperdere il segnale (palazzi, alberi, strutture di arredo urbano, etc.).

La MMDS (Multichannel Multipoint Distribution Service) opera a frequenze intorno ai 5 Ghz e quindi non soffre delle possibili frapposizioni fra emettitori e ricevitori ed ha un raggio di propagazione maggiore del sistema LMDS ed un costo per installazione più contenuto. Il limite risiede nella minore capacità trasmissiva che può al massimo arrivare a 20 – 30 Mb/s. Il Ministero delle Comunicazioni ha bandito la gara per l'assegnazione delle frequenze agli operatori intenzionati ad implementare tale tecnologia. Il WI-FI (Wireless Fidelity) indica installazioni di trasmettitori dati, via onde radio, ubicati in specifici siti ed attrezzature urbane (hot spot). Tali trasmettitori consentono ad utenti dotati di dispositivi con schede riceventi di accedere alla rete e navigare a velocità fino a circa 11 Mb/s. In molte città europee tali installazioni stanno caratterizzando alcuni siti urbani rappresentando una nuova fonte di polarizzazione dell'utenza. Nel 2001 gli hot spot nel mondo erano 1.200; oggi (luglio 2003) sono circa 71.000 con un numero di utenti totali stimato per la fine del 2003 pari a 9,3 milioni (a fronte dei 2,5 milioni dello scorso anno). Gli hot-spot sono in generale ubicati in funzioni ove è previsto un tempo di permanenza (aeroporti, stazioni, alberghi, fast-food, etc.) e consentono la navigazione in Internet in modo gratuito o richiedendo un corrispettivo (a seconda del tempo impiegato) pagabile con carte a scalare (prepagate) o carta di credito (fig. 6).



FIGURA 6 Il segnale che indica il punto in prossimità del quale è possibile navigare in Internet con tecnologia WI-FI

L'utilizzo del wireless ha già visto qualche interessante sperimentazione urbana. È il caso di San Benedetto Belbo (fig. 7), piccolo comune in provincia di Cuneo, che conta 190 abitanti con una età media di 60 anni. Il centro, come molti insediamenti remoti, rimaneva escluso dai tracciati di rete in fibra ottica disegnati per la regione Piemonte ed ovviamente non disponeva di un'infrastruttura telematica cittadina. La soluzione wireless ha consentito di superare

entrambe le condizioni di *divide*. La connessione principale è stata realizzata via satellite. In tal modo il centro cuneese collega il proprio router principale alla rete Internet.



FIGURA 7 Il cartello di benvenuto all'ingresso del paese e l'antenna di trasmissione installata sul campanile

La connessione locale è realizzata attraverso un dispositivo WLL su standard wi-fi 802.11b con antenna trasmittente montata sul campanile; tale antenna riceve il segnale dal satellite e lo diffonde ai riceventi in un raggio di 5 Km con una capacità di 11 Mb/s.

I cittadini possono interagire fra loro e con il comune via PC, il medico può raggiungere i pazienti via webcam, gli studenti possono seguire corsi di distance learning, la biblioteca è diventata anche un internet point, esiste un sistema di videosorveglianza urbana con 5 telecamere collegate in rete, e l'amministrazione comunale utilizza la connessione per tutte le esigenze di collegamento con l'amministrazione centrale e gli altri enti locali. I problemi di sicurezza nella trasmissione sono stati risolti attraverso algoritmi di crittografia a 128 bit ed esiste una procedura di autenticazione per accedere alla rete del comune.

Considerate le dimensioni demografiche del piccolo centro piemontese, paragonabili al dato abitativo di un unico edificio dei Quartieri Spagnoli di Napoli, l'installazione potrebbe apparire sovradimensionata ed ingenerare anche ilarità in particolare considerando la rete di video-sorveglianza in un comune dove tutti gli abitanti, probabilmente, si chiamano per nome. Vale tuttavia la sperimentazione condotta che ha dimostrato come possa essere possibile superare le esclusioni di accesso alla rete utilizzando al meglio le nuove potenzialità tecnologiche.

Nel maggio 2003 è stato firmato il decreto che regola in Italia l'introduzione dei sistemi WI-FI ad uso pubblico. Con tale disposizione viene finalmente regolamentato un settore di grande interesse per gli operatori e la collettività. Sostanzialmente il decreto è articolato su vari punti fra i quali alcuni appaiono più direttamente condivisibili e giustificati, altri tendono a ridurre quella caratteristica di democraticità della rete che ne ha determinato, di fatto, lo sviluppo globale. Fra i primi si ritrovano:

- l'esclusione della possibilità, per gli operatori, di realizzare reti e sistemi WI-FI se non iscritti al registro degli operatori di telecomunicazioni ed identificabili come responsabili del servizio offerto al pubblico;
- l'obbligo della condivisione degli apparati negli hot-spot per tutti gli operatori interessati.

Nella seconda categoria potrebbero annoverarsi le seguenti disposizioni:

- La non discriminazione fra i sistemi radioLAN e le altre tecnologie radio-base (per cui in un hot-spot potrà essere sempre e comunque rilasciata l'autorizzazione per l'installazione di una antenna UMTS);
- L'obbligatoria identificazione dell'utente attraverso procedure di autenticazione per consentirne l'accesso alla rete pubblica WI-FI.

Al di là delle disposizioni di legge va comunque considerato che si tratta di una tecnologia che utilizza onde radio per la trasmissione e che dà luogo alla generazione di campi elettromagnetici all'interno della città che contribuiscono ad elevare il livello di elettrosmog urbano (Fistola e Pugliese, 2001). Tuttavia tale considerazione non fermerà, come è avvenuto per la telefonia mobile, lo sviluppo della tecnologia wireless se il mercato assumerà dimensioni consistenti in risposta alla domanda dei consumatori.

4. IL PIANO DIGITALE

La necessità di comprendere i fenomeni di diffusione e penetrazione urbana delle nuove tecnologie all'interno di un processo organico di governo delle trasformazioni territoriali da essi indotti è oramai avvertita e condivisa da più parti. Le nuove tecnologie devono partecipare e contribuire allo sviluppo urbano; per questo motivo è necessario mettere a punto uno strumento di governo del territorio che orienti ed indirizzi lo sviluppo tecnologico e la conseguente modificazione del sistema urbano (Fistola, 2001a).

Già in altre conferenze AISRE è stata proposta una possibile struttura di tale strumento denominato piano digitale (Fistola, 2001b).

In questa sede si intende descrivere, anche nella volontà di fornire una concreta indicazione ad enti locali particolarmente sensibili all'approccio proposto e considerando quanto già esposto sull'argomento, un'articolazione definitiva del piano digitale che, in armonia con le previsioni urbanistiche vigenti ed in itinere sul territorio in oggetto, conterrà:

1. tavola sinottica delle previsioni di trasformazione urbana
2. mappa del sistema funzionale
3. zonizzazione della domanda potenziale di servizi a larga banda dei nuclei familiari
4. zonizzazione della domanda potenziale di servizi a larga banda delle imprese
5. zonizzazione della domanda potenziale di servizi a larga banda complessiva
6. mappa delle aree sensibili al digital divide
7. mappa della virtualizzazione funzionale
8. definizione degli “standard digitali”
9. mappa dei sottoservizi esistenti nel sottosuolo
10. carta della compatibilità delle installazioni
11. programma di armonizzazione della domanda di infrastrutturazione digitale
12. mappa della topologia di rete
13. programma temporale di attuazione
14. programma finanziario
15. norme di attuazione del piano

L'intera documentazione del PD sarà realizzata in ambiente GIS così da consentire la georeferenziazione delle informazioni sul territorio comunale, l'immediata sovrapposizione delle indicazioni per le diverse aree urbane e la predisposizione di opportune query di interrogazione del sistema orientate a definire la compatibilità generale delle installazioni e/o la più efficace ed “omogenea” topologia della rete

In particolare la tavola sinottica delle previsioni di trasformazione urbana conterrà l'insieme delle indicazioni per il governo delle trasformazioni urbane previste dagli strumenti urbanistici vigenti od in itinere: piano regolatore generale, strumenti urbanistici a vario livello, programmi di intervento, piani di azione locale, etc..

La mappa del sistema funzionale descriverà l'ubicazione delle principali attività urbane operando una classificazione in: macro funzioni, funzioni sensibili (scuole, ospedali, protezione civile, sicurezza, etc.).

Alcune indagini sulla domanda potenziale di servizi a larga banda saranno condotte a mezzo questionari su campioni significativi di popolazione utilizzando quale partizione territoriale di base, ad esempio, le sezioni censuarie. L'elaborazione delle risposte fornite darà luogo ad opportune tematizzazioni nel GIS.

La mappa del *digital divide* è orientata ad identificare sul territorio le aree (sezioni censuarie) maggiormente sensibili a tale problema. Il corrispondente layer informativo sarà costruito considerando una serie di caratteristiche quali: il reddito pro-capite, il grado di alfabetizzazione, la densità di popolazione, l'indice di affollamento (abitanti/vani), l'indice di disoccupazione, etc. In tali aree dovrà essere prevista la presenza di tratti di rete omogeneamente distribuiti e meccanismi di accesso agevolato ai tele-servizi.

Gli standard digitali indicheranno i raggiungimenti obbligatori che dovranno essere previsti nella topologia di rete sia per le aree appena descritte sia per le funzioni sensibili precedentemente identificate.

La mappa della virtualizzazione funzionale riprende le definizioni di cui si è dato ampia descrizione in precedenti conferenze AISRE; non essendo possibile riproporre in questa sede l'intera definizione metodologica si rimanda a precedenti documenti per l'illustrazione di tale procedura¹.

La mappa dei sottoservizi esistenti nel sottosuolo rappresenta, insieme alla carta della compatibilità delle installazioni, una documentazione propedeutica alla predisposizione del programma di armonizzazione della domanda di infrastrutturazione digitale che conterrà, a sua volta, le indicazioni dello *status quo* infrastrutturale del comune, le richieste di cablaggio presentate dagli operatori di TLC e le indicazioni per procedere agli interventi sul territorio e l'ubicazione e la descrizione dei tratti nei quali sono presenti sottoservizi riutilizzabili per il passaggio dei cavi (ad esempio anche con eventuali studi per l'utilizzo dei tunnel delle metropolitane).

La mappa della topologia di rete rappresenterà il documento di riferimento che descriverà il tracciato della rete in fibra ottica, le indicazioni tecniche per la posa, l'ubicazione delle aree coperte attraverso WLL e l'ubicazione degli standard digitali. Il programma temporale di attuazione costituisce un documento utile a mostrare la sequenza degli interventi sul territorio indispensabile in particolare alle società di TLC per programmare le successive azioni di mercato.

Il programma finanziario indicherà tutte le fonti di finanziamento che il comune potrà utilizzare per la realizzazione della rete pubblica ed anche i possibili meccanismi di partecipazione alla spesa da parte di soggetti privati (società di TLC) che, in tal modo, otterranno un diritto di prelazione per la successiva concessione dei tratti di rete di loro interesse.

Infine le norme di attuazione conterranno un dettagliato articolato che fornirà specifiche prescrizioni sulle tecniche di realizzazione della rete, sulla concessione alle società di TLC dei tratti di rete, sulla installazione degli hot spot pubblici, sulle tecniche di autenticazione per l'accesso, etc..

La proposta di prevedere la realizzazione pubblica dell'infrastruttura è certamente in controtendenza e potrebbe apparire risibile in un momento in cui si assiste ad una totale liberalizzazione ed apertura alla mano privata dell'intervento nelle città. Tuttavia, come

¹ In particolare sull'argomento si vedano le due relazioni: Fistola R. (2000), "Funzioni e trasformazioni urbane. Per una pianificazione della città digitale", XX Conferenza Italiana di Scienze Regionali: *Crescita regionale ed urbana nel mercato globale*, Palermo 20-22 settembre 2000.

Fistola R. (2001) "Nuovi strumenti urbanistici per il governo delle trasformazioni territoriali indotte dalle nuove tecnologie della comunicazione: il piano digitale", relazione presentata alla XXII Conferenza Italiana di Scienze Regionali: *Scienze regionali e strategie per la città ed il territorio*, Venezia, 10 – 12 ottobre 2001.

l'esempio di Vienna dimostra e muovendo dal concetto che si sta realizzando un'opera di urbanizzazione primaria (come il Ministro della Comunicazione ha più volte ribadito), affidando all'ente comunale la progettazione e la realizzazione (attraverso un'armonizzazione con i soggetti privati interessati) della rete si raggiungono i seguenti dieci obiettivi:

- costruzione di una rete in armonia con le previsioni di sviluppo del territorio elaborate in sede urbanistica;
- effettiva possibilità di supportare azioni di rilancio e recupero territoriale attraverso le dotazioni tecnologiche e la possibilità di erogare tele-servizi anche in aree socialmente e culturalmente depresse della città;
- superamento del digital divide urbano attraverso lo studio di una topologia diffusa della rete (e non a macchia di leopardo come avviene oggi);
- realizzazione non invasiva che non turba o danneggia lo svolgimento delle attività urbane ed i flussi di spostamento nella città;
- controllo della rete anche dopo il conferimento in concessione agli operatori privati;
- ottenimento di nuove entrate per le casse comunali in conseguenza del pagamento degli oneri concessori dei tratti di rete da parte dei soggetti privati;
- possibilità dell'ente pubblico di riservarsi una certa larghezza di banda per i servizi alla collettività e le attività di sostegno alle fasce sensibili;
- concessione gratuita dell'uso della rete a tutte le attività di servizio (sanità, cultura, formazione, giustizia, etc.);
- promozione dei processi di partecipazione al governo della città;
- aumento della trasparenza amministrativa.

5. CONCLUSIONI

Il paper proposto rappresenta l'ultimo contributo, nell'approfondimento svolto da qualche anno, orientato ad individuare processi di inclusione delle nuove tecnologie nel governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Il rapporto fra città e nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione è in continua evoluzione e produce fenomeni di modificazione del sistema funzionale, ma anche fisico (Graham e Marvin, 1996), della città oramai percepibili da parte della collettività urbana. I modi di agire e di interagire nello spazio urbano da parte dei cittadini stanno rapidamente modificandosi. L'innovazione propone giornalmente tecnologie per una nuova comunicazione che si diffondono repentinamente nella socialità urbana. Cambiano i sistemi di relazione, ma anche le attività (in parte virtualizzate); i codici di comunicazione ma anche gli spazi di incontro.

Cambia la città.

La messa a punto di strumenti che possano armonizzare le azioni per il governo delle trasformazioni territoriali ed indirizzare i mutamenti riconducibili alle NTI è sembrato un atto dovuto da parte dei territorialisti forse non ancora totalmente consapevoli della trasformazione in atto. Tuttavia va sottolineato che nell'ambito della pianificazione urbanistica una nuova coscienza del fenomeno sta maturando se si considera che il recente congresso dell'associazione delle scuole di pianificazione europee (AESOP) era intitolato: "The network society: a new context for planning". È necessario continuare a studiare il fenomeno, approfondirne le caratteristiche e sperimentarne nuovi processi di indirizzo del sistema città che conducano ad una visione innovata del governo delle trasformazioni urbane e territoriali.

6. Bibliografia

- Castells M. (2002), Communication technology as material culture: Internet and autonomy building in the network society, Annenberg colloquia, USC – School for communication, 14 November 2002.
- Carcani G. (2003), Il digital divide, <http://www.peacelink.it/dossier/divide/dossier.pdf>
- Clementi, A. (ed.) (1999), Infrastrutture e progetti di territorio, Palombi, Roma, 1999
- Bobbio R. (2002), "Nuove reti e nuovi impianti di urbanizzazione", in *Urbanistica Informazione* 182, marzo-aprile 2002.
- Fistola R. (2002a), Nuove tecnologie e pianificazione territoriale, Relazione presentata alla XXIII Conferenza Italiana di Scienze Regionali, AISRE, Reggio Calabria 10/2002.
- Fistola R. (2002b), Napoli: la rete e la città, *Urbanistica Informazioni* 182, marzo-aprile 2002.
- Fistola R. (2002c), Urbanistica e nuove tecnologie dell'informazione, *Urbanistica Informazioni* 182, marzo-aprile 2002.
- Fistola R. (ed.) (2001a), M.E-tropolis funzioni innovazioni trasformazioni della città, I.Pi.Ge.T.-CNR, Giannini, Napoli.
- Fistola R. (2001b), Nuovi strumenti urbanistici per il governo delle trasformazioni territoriali indotte dalle nuove tecnologie della comunicazione: il piano digitale, relazione presentata alla XXII Conferenza Italiana di Scienze Regionali, Venezia, 10–12 ottobre 2001.
- Fistola R., Pugliese G. (2001), Nuove dimensioni del rischio per l'ambiente antropizzato: l'inquinamento elettromagnetico. Un piano urbanistico per la compatibilità territoriale, relazione presentata alla XXII Conferenza Italiana di Scienze Regionali, Venezia, 10–12 ottobre 2001.
- Fistola R. (2000), Nuove tecnologie e scenari del cambiamento urbano: il ruolo dell'urbanistica, relazione presentata al XXIII Congresso INU: *Il progetto della città contemporanea*, Napoli 12/2000.
- Fistola R., La Rocca R. (1997), Cybercities: a new way of thinking about the town planning of the future, *NETCOM*, 1997.
- Graham S. e Marvin S. (1996), Telecommunications and the city, electronic space and urban place, Routledge, London.
- Koch G. (2003), presentazione del rapporto Assinform 2003, <http://www.assinform.it>.

ABSTRACT

A new kind of network it's becoming a basic infrastructure for the city life: the telecommunication network. To this new infrastructure there isn't the same attention due to the mobility network also in town planning sense. Some researchers affirm that the nets will draw the cities favoring the development of the urban areas reached by the telecommunication network first. Anyway it's still unexplored the possibility to carry out systems of control of the network pattern, what urban districts prioritily reaches, what urban functions connect (or has to connect), and to what rules have to follow. In other words it is still dark (probably wantedly) who and in which way the city it is wired.

The paper, taking back the definitions of the studies already developed on the specific topic, tries to give an updated panorama of the problem describing the content of a new plan useful to manage the territorial transformations induced by the new technologies.

The paper it's articulated as follow.

The first part deals with the analysis of the diffusion, adoption and use of the network technologies for the urban collectivity with a specific focus on the "digital divide" and about its new urban aspect. The second one it's related to the recent experiences of city wiring through the optic fiber and the possibility to also overcome the problem of the "last mile" thanks to the new wireless technologies. The third one proposes a description and a final articulation of the "digital plan", a new town planning tool planned, accomplished and managed by the local authorities; the digital plan could be able to manage and to drive the development of the new data infrastructure inside the city.