

# A&RT

## CARTOGRAFIA SENZA CARTA

### ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

Anno 129

L-1  
NUOVA SERIE

GIUGNO 1996

#### SOMMARIO:

CLAUDIO PERINO, *Cartografia senza Carta* - FRANCO CORSICO - GIOVANNI FERRERO, *Presentazione* - GIANBATTISTA QUIRICO, *Presentazione dell'informazione del Piano Regolatore* - VALERIO MARCUDE, *La cartografia numerica ed il sistema informativo territoriale della Città di Torino* - FLAVIO BERNABINO - GIANFRANCO PIRRELLO - ANTONIO BOLO, *La formazione della Cartografia Numerica della Città di Torino* - ANDREA MARGARIA - SERGIO CAIONE, *L'Informatizzazione del nuovo PRG di Torino: esperienze e realizzazioni* - ANDREA MARGARIA - PIER LUIGI CALDERONI - GIOVANNI DORIA, *Le carte derivate* - DARIO DE JACO, *Un esempio concreto di avvio della Società dell'informazione: il rapporto fra il Comune di Torino e gli Ordini professionali* - GIUSEPPE GAZZANIGA, *Il piano e la Cartografia* - LILIANA MAZZA, *Cartografia e Città storica* - LORENZO DE CRISTOFARO, *La mobilità* - GIUSEPPINA BOLLINA, *Le zone urbane di trasformazione e le aree da trasformare per servizi* - GIUSEPPE GAZZANIGA - AMALTA CROSTA - LILIANA MAZZA, *Gli elaborati del PRG* - PAOLO AMIRANTE, *Gli enti di servizio. Riflessione sul computer, sulla cartografia, sulle principali aziende di servizi* - GIOVANNI FOTTI, *Stato dell'arte sull'uso di strumenti cartografici evoluti all'ATM di Torino* - GIOVANNI LAGANA, *La Cartografia Automatizzata Numerizzata* - RENZO NANTAT, *Cartografia numerica a grande scala di territorio e reti elettriche ENEL nell'ambito della Città di Torino* - ROBERTO FAHLINI, *Azienda Energetica Municipale: usi aziendali della Cartografia* - LUIGI SERAFINO, *Il sistema informativo territoriale nella gestione della rete idrica dell'AAM* - DIEGO COMETTO, *Il sistema informativo sviluppo servizi dell'AMAT* - ALESSANDRO DE MAGISTRIS, *Indagine su alcuni casi francesi* - CLAUDIO PERINO, *La storia del Cd-Rom PRG*



**L'integrazione tra GIS e CAD...**

# MicroStation GeoGraphics,

**LA NUOVA FRONTIERA DEL SOFTWARE CARTOGRAFICO**

Fino ad adesso l'integrazione tra il Computer Aided Design (CAD) ed il GIS era relativamente limitata. La maggior parte degli utenti tuttavia necessitavano di entrambe le tecnologie per le funzioni di progettazione e di pianificazione.

Con MicroStation GeoGraphics gli utenti ora possono raccogliere, analizzare e visualizzare dati spaziali grazie alle caratteristiche uniche del software ora disponibili.

## **Le caratteristiche di MicroStation GeoGraphics:**

- una combinazione tra le funzionalità per l'inserimento e l'editing dei dati di MicroStation e una sofisticata interfaccia con il database
- complete funzionalità GIS raster/vector, manipolazione delle immagini, clean-up della geometria, mapping tematico e plottaggio
- vasta gamma di strumenti per l'analisi spaziale
- strumenti che consentono di personalizzare facilmente il software usando programmi standard quali Visual Basic®
- accesso immediato alle funzioni del MicroStation Development Language (MDL)
- supporto ad una vasta gamma di formati dati a molte applicazioni di terze parti
- completa integrazione con MicroStation Descartes per l'image processing e l'editing raster
- disponibile sulle seguenti piattaforme: DOS, Windows® 3.1, Windows NT™, Windows 95, DEC Alpha™, IBM® RS/6000™, PowerPC™, HP UX™, CLIX™, AIX™, SGI IRIX™, Solaris™, Apple® Macintosh® e Power Macintosh™.



*The People Behind MicroStation®*

Bentley Systems Italia - Strada 1, Palazzo WTC, Milanofiori - 20090 Assago (MI)  
Tel. 02/57500254, fax 02/57500270.

**Vorrei ricevere ulteriori informazioni e un CD DEMO gratuito di MicroStation GeoGraphics!**

Spedirò via fax il mio biglietto da visita o questo tagliando  
al n. 02/57500270

Nome \_\_\_\_\_

Azienda \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

Codice Postale / Città \_\_\_\_\_

Nazione \_\_\_\_\_

Telefono / Fax \_\_\_\_\_

**VISITATECI A SMAU '96  
PAD. 20/II CATAL CAD  
STAND U12**

MicroStation is a registered trademark, MDL and GeoGraphics are trademarks of Bentley Systems, Incorporated. Windows, Windows 95, and Windows NT are trademarks of Microsoft Corporation. Other brand and product names are trademarks of their respective owners.  
© 1995 Bentley Systems, Incorporated.

MicroStation

GeoGraphics

NEW



# ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

NUOVA SERIE - ANNO L - Numero 1 - GIUGNO 1996

## SOMMARIO

CLAUDIO PERINO, <i>Cartografia senza Carta</i> .....	pag. 7
FRANCO CORSICO - GIOVANNI FERRERO, <i>Presentazione</i> .....	» 8
GIAN BATTISTA QUIRICO, <i>Presentazione dell'informatizzazione del Piano Regolatore</i> .....	» 9
VALERIO MARCHESE, <i>La cartografia numerica ed il sistema informativo territoriale della Città di Torino</i> .....	» 10
FLAVIO BERNABINO - GIANFRANCO PIRRELLO - ANTONIO RIOLO, <i>La formazione della Cartografia Numerica della Città di Torino</i> .....	» 17
ANDREA MARGARIA - SERGIO CAIONE, <i>L'Informatizzazione del nuovo PRG di Torino, esperienze e realizzazioni</i> .....	» 29
ANDREA MARGARIA - PIER LUIGI CALDERONI - GIOVANNI DORIA, <i>Le carte derivate</i> .....	» 37
DARIO DE JACO, <i>Un esempio concreto di avvio della Società dell'Informazione: il rapporto fra il Comune di Torino e gli Ordini professionali</i> .....	» 43
GIUSEPPE GAZZANIGA, <i>Il piano e la Cartografia</i> .....	» 46
LILIANA MAZZA, <i>Cartografia e Città storica</i> .....	» 50
LORENZO DE CRISTOFARO, <i>La mobilità</i> .....	» 56
GIUSEPPINA BOLOGNA, <i>Le zone urbane di trasformazione e le aree da trasformare per servizi</i> .....	» 58
GIUSEPPE GAZZANIGA - AMALIA CROSTA - LILIANA MAZZA, <i>Gli elaborati del PRG</i> .....	» 60
PAOLO AMIRANTE, <i>Gli enti di servizio. Riflessione sul computer, sulla cartografia, sulle principali aziende di servizi</i> .....	» 63
GIOVANNI FOTI, <i>Stato dell'arte sull'uso di strumenti cartografici evoluti all'ATM di Torino</i> .....	» 64
GIOVANNI LAGANÀ, <i>La Cartografia Catastale Numerizzata</i> .....	» 67
RENZO NANTAT, <i>Cartografia numerica a grande scala di territorio e reti elettriche ENEL nell'ambito della Città di Torino</i> .....	» 70
ROBERTO FALLINI, <i>AEM: usi aziendali della Cartografia</i> .....	» 74
LUIGI SERAFINO, <i>Il sistema informativo territoriale nella gestione della rete idrica dell'AAM</i> .....	» 78
DIEGO COMETTO, <i>Il sistema informativo sviluppo servizi dell'AMIAT</i> ..	» 80
ALESSANDRO DE MAGISTRIS, <i>Indagine su alcuni casi francesi</i> .....	» 82
CLAUDIO PERINO, <i>La storia del Cd-Rom-PRG</i> .....	» 90

Direttore: Vittorio Neirotti

Vice-direttore: Ugo Arcaini

Comitato di redazione: Paolo Amirante, Renato Bellavita, Alessandro De Magistris, Giovanni Durbiano, Claudio Germark, Claudio Perino, Angelo Pichierri, Mauro Sudano, Marco Trisciunglio

Comitato di amministrazione: Claudio Vaglio Bernè

Art director: Claudio Germark

Segreteria di redazione: Giovanni Durbiano

Sede: Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, Corso Massimo d'Azeglio 42, 10123 Torino, telefono 011 - 6508511

ISSN 0004-7287

Periodico inviato gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino.





# infocom

informatica e comunicazione

## ...per comunicare facilmente ed efficacemente

**Q**uesto sembra essere l'imperativo categorico degli anni 2000.

Un'esigenza che tocca tutti i professionisti per i quali il trasferimento di informazioni e di immagini costituisce una parte importante della loro attività.

**Infocom** è nata per risolvere le loro nuove esigenze, per consegnare a ingegneri, architetti, imprenditori, tecnici dell'informazione e della carta stampata un **passaporto per una comunicazione chiara, efficace e facile da utilizzare.**

**Infocom** ha investito e sta investendo molto della sua attività nella ricerca sui nuovi media, **Internet**, **CD-R** (CD - Recordable), **CD-E** (CD - Erasable) e **DVD** (Digital Video Disk), media per i quali offre consulenza, servizi, realizzazioni e fornitura di materiali.

**Infocom** ha anche maturato notevole esperienza nella realizzazione di reti miste (DOS/WINDOWS - MACINTOSH) e più in generale nel trasferimento dati tra mondo **Dos** e mondo **Macintosh**.

### Skill:

- Ideazione e realizzazione di PhotoCD - CDI.
- Realizzazione di CD-ROM per creare archivi permanenti, distribuire le informazioni e trasportare file di grandi dimensioni da e per l'ufficio.
- Presence Provider.
- Ideazione, realizzazione di pagine HTML, servizi e programmi in Internet.
- Ideazione e realizzazione di servizi e sistemi Audiomatici (schede vocali).
- Consulenza e realizzazione di reti locali e geografiche.

### Hardware:

- Computer Targa a norme CEE e ISO 9001
- Stampanti Mannesmann Tally
- Plotter Mutoh
- Monitor Nokia, Targa e Hitachi
- CD Writer HP e Yamaha

**infocom** sas di L. Pittatore & C.

Str. Vivero 36 - 10024 MONCALIERI (TO)

Tel. (39) 011 - 647.13.17 Fax. (39) 011 - 647.18.69

e-mail: infoita@mbox.vol.it



*Con questo numero di Atti e Rassegna Tecnica ha inizio l'attività del nuovo comitato di redazione: ne fanno parte Claudio Germak, Claudio Perino, Angelo Pichierri, Marco Trisciunglio, che hanno svolto un proficuo lavoro nella precedente redazione, e Paolo Amirante, Ugo Arcaini, Renato Bellavita, Sandro De Magistris, Giovanni Durbiano, Mauro Sudano e Claudio Vaglio Bernè che hanno accettato di portare il loro contributo sulle pagine della rivista per il prossimo triennio. Ciascuno di loro svolge la propria attività nel mondo dell'università o della libera professione e partecipa con il proprio contributo di idee e di azioni allo sviluppo economico e al progresso culturale nella nostra città: l'impegno personale e l'esperienza maturata da ciascuno nei diversi settori della produzione e della ricerca scientifica sono stati i motivi del loro coinvolgimento in questa impresa esaltante e impegnativa che è la pubblicazione della rivista.*

*E proprio nella diversità delle esperienze di ciascuno, che vuol dire differenza nel modo di vedere la realtà, sta la caratteristica saliente della nuova redazione, che, lungi dal pretendere monoliticità di posizione di fronte alle problematiche affrontate sarà anzi stimolata ad esprimersi sino al limite della dissonanza, intendendo così dare un contributo articolato all'analisi dei problemi trattati.*

*Continuando l'impostazione della rivista così come si è venuta definendo in anni recenti, ogni numero sarà tendenzialmente a carattere monografico e cercherà di affrontare esaurientemente il tema proposto.*

*La Rassegna tecnica, che con la pubblicazione degli Atti della Società è l'obiettivo primario della rivista, sarà orientata prevalentemente all'approfondimento delle tematiche riguardanti la Città di Torino con il suo patrimonio storico artistico e industriale, proiettata in un futuro prossimo fatto, si spera, di conquiste tecniche e tecnologiche, ma soprattutto di progresso civile.*

*In tale prospettiva non poteva mancare un approfondimento sul nuovo PRG della Città di Torino, da circa un anno divenuto operativo, che è il tema di questo numero della rivista. Tale Piano è qui analizzato non nei contenuti programmatici ma negli strumenti operativi innovativi che sono stati utilizzati come base per la successiva definizione del Piano: la portata delle nuove metodologie informatiche utilizzate può determinare tali ricadute nella riorganizzazione dei pubblici servizi della Città da rendere, a mio parere, equiparabili per gli sviluppi futuri tanto gli strumenti operativi quanto i contenuti del Piano.*

*E nel rispetto della tradizione che vuole la SIAT impegnata nella divulgazione su A&RT delle norme e dei piani urbanistici di cui la Città si è via via dotata, si è anche dato corso alla pubblicazione del nuovo PRG, utilizzando per la prima volta, e per quanto ci risulta, in Italia, il CD-ROM, parola magica per definire un piccolo disco piatto che sta in una mano e ha il potere di contenere milioni di dati che se riportati su carta riempirebbero alcune valigie.*

Vittorio Neirotti







# Cartografia senza Carta

Claudio PERINO (\*)

La grande tradizione cartografica del territorio piemontese e della città di Torino è testimoniata da ripetute pubblicazioni SIAT<sup>1</sup>.

Questo numero di A&RT prosegue l'impegno della società nell'opera di divulgazione.

Il Nuovo Piano Regolatore di Torino è recente e si è concretizzato anche attraverso i grandi passi fatti dai Servizi Cartografici del Comune.

In questo numero si troverà testimonianza dello stato attuale del lavoro cartografico, passaggio fondamentale per la formazione del moderno Sistema Informativo Territoriale a cui mira l'Amministrazione. Tipi diversi di carte tecniche a seconda degli utilizzi, supporti per le tavole di PRG, "modus operandi" cartografico dell'Ufficio del Piano, tavole per lo strumento urbanistico: questo è quello che abbiamo inteso raccogliere in questo numero che si affianca al Cd Rom PRG (che contiene tutto il nuovo piano regolatore comunale).

Partendo dalla cartografia, questo numero di A&RT è complementare al Cd anche perchè descrive (senza commenti ed osservazioni critiche) il lavoro del Servizio Cartografia e dell'Ufficio del Piano, tra cui alcune parti dell'enorme mole di lavoro fatto dall'Ufficio del Piano che poi non si sono letteralmente tradotte in norme.

Saranno altre e numerose le sedi per le critiche, le prese di posizione, i commenti, le proposte di cambiamento e variazione al Piano.

Con questo numero la Siat dà al pubblico degli architetti e degli ingegneri uno strumento di base su quanto in termini di cartografia di base e di elaborazione, di progettazione urbanistica, il Comune di Torino ha fatto in questi ultimi dieci anni, un lavoro che ci pare cospicuo sia in termini quantitativi sia in termini qualitativi.

Vorrei riportare in questa nota iniziale alcuni concetti contenuti nell'articolo del Geometra Bernabino che mi sembrano la giusta partenza per il tema che abbiamo affrontato:

*"Uno degli obiettivi da perseguire nella produzione della nuova Carta Tecnica in forma numerica è*

*stato quello di ottenere con procedure informatiche una carta che nulla avesse da invidiare alle mappe disegnate a mano da abili cartografi che riproponevano con la loro professionalità regole e consuetudini indispensabili alla buona riuscita del lavoro sia dal punto di vista della precisione dell'informazione sia da quello estetico e di interpretazione"*

*"Le due linee guida principali sono:*

*- la cartografia prima ancora di essere numerica deve essere una cartografia di qualità*

*- la cartografia deve essere unica per il benessere di molti utenti"*

Il numero è completato da altre due sezioni che, in modo esemplificativo e non certo esaustivo, tentano, la prima, di verificare le potenzialità e le ricadute di una cartografia unificata sugli enti erogatori di servizi e sul catasto e, la seconda, di indagare sui sistemi cartografici di alcuni casi Francesi.

A mio avviso queste due sezioni mostrano insieme quanto la cartografia di Torino sia innovativa e quanto nel contempo ci sia ancora da lavorare per l'integrazione dei dati tra diversi settori, diversi enti, diversi servizi, per il benessere di molti utenti.

(1) cfr.:

-F.Barrera, SIAT, 1991, IL PIEMONTE NELLA CARTOGRAFIA DEL CINQUECENTO E SEICENTO 41520-1690

-F.Barrera, SIAT, 1990, IL PIEMONTE NELLA CARTOGRAFIA DEL SETTECENTO (1690-1790)

-F.Barrera, SIAT, 1989, LA CARTOGRAFIA DEL PIEMONTE TRA RIVOLUZIONE FRANCESE E CONGRESSO DI VIENNA

-F.Barrera, SIAT, 1989, IL PIEMONTE NELLA CARTOGRAFIA DEGLI STATI SARDI TRA RESTAUZIONE ED UNITA' D'ITALIA

-G.M. Lupo, SIAT, 1989, CARTOGRAFIA DI TORINO 1572-1954

-AA.VV., SIAT, 1984, BENI CULTURALI AMBIENTALI DEL COMUNE DI TORINO

-Uff Tecnico LLPP Città di Torino, SIAT, 1975 PIANO REGOLATORE GENERALE - VARIANTE 17

-Uff Tecnico LLPP Città di Torino, SIAT, 1980 PIANO REGOLATORE GENERALE - PROGETTO PRELIMINARE 1980

(\*) Architetto, libero professionista, redattore di A&RT, curatore del Cd-Rom PRG



# Presentazione

Franco CORSICO (\*), Giovanni FERRERO (\*\*)

Non è questa la sede in cui entrare nel merito dei contenuti del nuovo Piano Regolatore Generale della Città di Torino e discutere dei problemi inerenti alla sua attuazione, ossia delle trasformazioni - grandi e piccole - che sarà in grado di produrre sullo sviluppo futuro della città e sulla vita di tutti i giorni dei torinesi: il dibattito su questi temi, di estrema attualità, è in atto da tempo in numerose sedi, istituzionali, culturali, professionali, ecc.

Oggi, invece, ci viene offerta l'opportunità di presentare un nuovo strumento di lavoro che potrà facilitare, in qualche misura, la gestione del PRG da parte di quanti, per motivi diversi, abbiano a che fare con esso.

Ancora una volta, infatti, in occasione dell'entrata in vigore di un nuovo strumento urbanistico (il PRG è stato approvato dalla Giunta Regionale il 21 aprile 1995, ed è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte il 24 maggio 1995), la Società degli Ingegneri ed Architetti non manca all'appuntamento: rinnovando una tradizione che negli anni più recenti ha visto prima la pubblicazione del Piano Regolatore Generale del 1959 (1960) e successivamente della Variante n° 17 (la cosiddetta "Variante dei servizi" - 1975) e del Progetto Preliminare del PRG predisposto dalla Giunta Novelli (1980), eccoci oggi alla pubblicazione del nuovo Piano Regolatore.

A differenza dalle volte precedenti, la pubblicazione non avviene attraverso il tradizionale fascicolo della rivista, con l'altrettanto tradizionale corredo delle tavole cartografiche in formato ridotto. Questa volta, sulla scorta dei metodi innovativi impiegati dalla Città per la realizzazione delle tavole cartografiche del Piano, anche la Società degli Ingegneri ed Architetti si serve delle nuove tecnologie informatiche e dà alla luce la presente edizione del PRG su CD-ROM: appunto, la "cartografia senza carta".

La Città di Torino, che come è noto ha avviato la realizzazione di un complessivo progetto di informatizzazione dell'Azienda Comune, inserito a sua volta in un più generale progetto di erogazione di servizi attraverso la Rete Telematica Pubblica (queste attività vedono il coinvolgimento, tra gli altri, anche degli Ordini professionali degli Ingegneri e degli Architetti), ha accettato di buon grado l'invito a collaborare all'iniziativa della pubblicazione del CD-ROM, vedendola come un utile strumento di lavoro e come l'inesco di un nuovo tipo di rapporti

con il mondo professionale, imprenditoriale, culturale e con quanti altri abbiano necessità di accedere alle informazioni ed ai dati in possesso della Civica Amministrazione in materia urbanistica, edilizia e territoriale in generale.

Utile strumento di lavoro, rivolto non soltanto al mondo esterno all'apparato comunale, ma utilizzabile immediatamente dalla stessa organizzazione interna: nella attuale fase di avvio del progetto di informatizzazione del Comune, la possibilità di consultare il Piano Regolatore mediante un semplice P.C. dotato di lettore di CD-ROM e, in un immediato futuro, l'accesso alle stesse informazioni ed alla cartografia tecnica della Città via Rete Telematica Pubblica, costituiscono indubbiamente una notevole facilitazione nell'espletamento di molte attività d'istituto da parte di diversi settori municipali, che già ora dispongono di apparecchiature informatiche (urbanistica, viabilità, opere pubbliche, verde pubblico, patrimonio, ecc.).

Per il prossimo futuro, rientra tra le priorità dell'Amministrazione lo sviluppo di un prototipo sperimentale, già realizzato all'interno del Comune, che consenta di accedere direttamente alla normativa relativa ad ogni singolo immobile (area o fabbricato), a partire dalla sua individuazione a video sulla cartografia del PRG: tale prodotto costituisce la base per la certificazione urbanistica in automatico, nonché per lo sviluppo di procedure informatizzate inerenti all'iter delle pratiche edilizie.

Anche per questi prodotti, si è pensato di non limitarne l'uso ai soli uffici municipali, ma di renderli disponibili verso l'esterno, con particolare riguardo al mondo professionale, imprenditoriale, culturale, ecc.: oltre ad obiettivi di efficienza, conseguenti ad una decisa riduzione dei tempi necessari al rilascio delle concessioni edificatorie, ci si propone obiettivi di trasparenza, derivanti dall'impiego degli stessi strumenti da parte di chi progetta e realizza gli interventi edilizi e da parte di chi ha il compito di esaminarli, approvarli, controllarne l'esecuzione.

Quanto sopra sinteticamente accennato si inserisce nel quadro di nuovi rapporti che la Civica Amministrazione sta progressivamente sviluppando con la cittadinanza e con le diverse categorie sociali ed organizzazioni, improntato ad un maggiore coinvolgimento e ad una reale partecipazione della comunità amministrata alle decisioni ed alla vita della Città.

(\*) Architetto, assessore all'Urbanistica del Comune di Torino

(\*\*) Ingegnere, assessore ai Progetti Strategici del Comune di Torino



# Presentazione dell'informatizzazione del Piano Regolatore

Gian Battista QUIRICO (\*)

È per me motivo di grande soddisfazione, sia nella veste di Vice Presidente della Società degli Ingegneri ed Architetti che in quella di Ingegnere Capo del Civico Ufficio Tecnico dei Lavori Pubblici della Città di Torino, avere l'occasione di presentare i frutti del lavoro degli amici della SIAT e dei colleghi d'ufficio, con i quali da anni mi onoro di condividere l'impegno nei rispettivi campi di attività.

Gli uni e gli altri, amici e colleghi, sono accomunati dal fatto di svolgere attività di servizio a favore della comunità in cui operano. Gli uni, al servizio delle categorie professionali e culturali di appartenenza, nella diffusione di informazioni e di notizie, nella promozione del dibattito culturale e del confronto di opinioni, nella ricerca storica, nella documentazione di eventi e problemi della professione di progettista; gli altri, al servizio della collettività tout-court, ed in questa sono ricomprese le categorie professionali e culturali raggruppate sotto le insegne della SIAT: il cerchio si chiude.

L'informatizzazione del nuovo Piano Regolatore è stata concepita fin dal suo nascere come un'operazione tipicamente di servizio, avente come obiettivo ultimo un recupero di efficienza nello svolgimento di numerose attività in cui sono coinvolti soggetti diversi, con ruoli, funzioni e responsabilità diverse, che si trovano tutti ad operare in diretta relazione agli interventi di trasformazione urbanistica/edilizia del territorio (amministratori pubblici, funzionari e tecnici delle Amministrazioni pubbliche, operatori economici, imprenditori edili, progettisti, docenti universitari, studenti, semplici cittadini alle prese con problemi personali di carattere edilizio, ecc.).

In questo senso, l'informatizzazione del nuovo PRG costituisce un elemento di grandissima utilità non soltanto per i privati, ma anche per gli Uffici Tecnici, ed in particolare per i Settori che sono dedicati alla progettazione ed alla realizzazione delle opere pubbliche.

La possibilità di accedere in tempo reale a tutte le informazioni contenute nello strumento urbanistico della Città (oggi la cartografia, le Norme di Attuazione, il Regolamento Edilizio; domani procedure standardizzate di consultazione delle norme; la certificazione urbanistica; la legislazione collegata; gli allegati tecnici, ecc.) e la possibilità, in un prossimo futuro, di una sua gestione interattiva, a seconda delle necessità del momento dell'utente (cartografia di base e di piano a qualsiasi scala, sovrapponibile ed integrabile con altre infor-

mazioni, cartografiche e non; fotografie degli edifici; immagini dei disegni tecnici di progetto; simulazione dell'impatto ambientale degli interventi progettati; ecc.), rappresentano non soltanto una velocizzazione dei tempi di progettazione delle opere pubbliche da parte degli uffici, ma soprattutto la possibilità di disporre di una grande massa di dati esistenti ma oggi sotto-utilizzati in quanto sconosciuti o di difficile accesso, ovvero utilizzati in modo disomogeneo, ma che in realtà sono indispensabili ai fini di una corretta programmazione, progettazione e realizzazione delle opere pubbliche stesse, così come volute dalla Legge Merloni del 1995.

Immagino un futuro, non lontano nel tempo, nel quale tutte le informazioni ed i dati necessari per lo svolgimento ottimale di una determinata attività, pubblica o privata, "corrono" tutti assieme lungo le maglie di una invisibile ragnatela telematica, provenienti da banche dati diverse, dislocate anche fisicamente in luoghi e presso enti diversi, e si rendono disponibili là dove servono e nel momento in cui servono.

Ecco allora che l'operatore privato avrà la possibilità di conoscere che cosa sta facendo o ha in programma di fare, la Pubblica Amministrazione, in una determinata zona o parte della città (tipologia di opere, tempi di realizzazione, entità degli investimenti, fonti di finanziamento, funzionari responsabili, ecc.); allo stesso modo l'ente pubblico, nel predisporre i propri programmi di intervento e calibrare le risorse pubbliche in relazione agli obiettivi ed alle priorità stabilite in ordine al soddisfacimento delle esigenze della collettività, potrà individuare e perseguire risultati sinergici, conoscendo in anticipo i programmi di intervento degli operatori privati, le risorse che essi intendono investire, i tempi e la durata prevista degli interventi, ecc.

Ciò sarà possibile nella misura in cui tali informazioni saranno disponibili su un'unica "banca dati virtuale" che contenga tutte queste informazioni, ed a cui si possa accedere da parte di tutti.

In realtà tale banca dati già esiste: essa è costituita da un *insieme di banche dati*, che cresce giorno per giorno e si sviluppa attraverso le maglie ed i nodi della rete Internet. Anche la Città di Torino partecipa alla sua costruzione, ed i dati provenienti dal processo di informatizzazione del PRG rappresentano un piccolo mattoncino che si andrà a collocare a fianco di tantissimi altri mattoncini e contribuirà, per la sua parte, alla costruzione dell'intero edificio.

(\*) Ingegnere capo del Comune di Torino, Vicepresidente S.I.A.T.



# La cartografia numerica ed il sistema informativo territoriale della Città di Torino

Valerio MARCHESE (\*)

## Premessa

Rispetto ad altre esperienze condotte in Italia per la realizzazione del proprio Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.), quella sviluppata a Torino si caratterizza in modo particolare sotto due aspetti, peraltro fra di loro complementari: uno, di carattere più strettamente tecnico, ed uno di carattere, per così dire, "istituzionale".

Sotto il primo profilo, la Città di Torino ha affrontato in modo radicale, e fin dall'inizio, il problema dell'univoco riferimento geometrico dei dati (geo-referenziazione) da parte dei vari soggetti coinvolti nel S.I.T., mediante la realizzazione e l'impiego di una base cartografica-numerica *unica* per tutti gli utenti (Enti, aziende, organismi pubblici, professionisti, privati, ecc.).

Sotto il secondo profilo, la Città di Torino ha basato le fasi di costituzione e di avvio del S.I.T. su un preciso disegno di coinvolgimento in tale progetto dei diversi soggetti operanti sul territorio e su una sistematica politica di *convenzioni ed accordi*, attraverso i quali ha svolto in questo campo il proprio ruolo istituzionale, nel quadro più generale dell'attività di governo del territorio.

Un terzo aspetto, di carattere contingente, ha caratterizzato l'esperienza di Torino nelle fasi di avvio del S.I.T.: la relativa "autonomia" di tali attività rispetto allo sviluppo dell'informatizzazione in campo gestionale/amministrativo, portata avanti dal CED comunale. Si tratta di una fase oggi superata, "confluita" ed integrata nel progetto di riorganizzazione del Sistema Informativo Comunale, come si potrà evincere dagli scritti che seguono.

Tale "confluenza" è venuta a coincidere con il più ampio progetto di riorganizzazione complessiva della Azienda Comune, nel cui ambito la Civica Amministrazione ha attribuito rilevanza strategica all'introduzione estensiva di strumenti e procedure informatizzate, con l'obiettivo dichiarato di migliorare radicalmente il proprio modo di funzionare in termini di efficienza, efficacia e economicità.

Infatti nella sempre più articolata realtà della moderna organizzazione sociale, che si presenta in forme più complesse e con caratteri di maggiore dinamismo nelle aree metropolitane, le regole ed i modi di governo non possono più prescindere, pena la paralisi delle funzioni amministrative, da un ampio e generalizzato impiego degli strumenti, via via più sofisticati e potenti, messi a disposizione dalla "Information Technology".

I sistemi informativi, ed in particolare i Sistemi Informativi Territoriali, costituiscono oggi una risposta adeguata al crescere della dimensione, della complessità e del livello di interrelazione tra i vari problemi, non più gestibili con i metodi tradizionali, ed allo stesso tempo rappresentano una non più dilazionabile esigenza della Pubblica Amministrazione (ma anche delle imprese private) ai fini della pianificazione strategica e delle scelte di governo, così come a supporto delle attività di gestione di carattere operativo, attuativo, di controllo, ecc.

## Le prime tappe di un lungo percorso

Il progetto di realizzare un sistema informativo basato su una cartografia computerizzata nasce a Torino verso la fine degli anni settanta, a seguito dell'avvio degli studi per la revisione del Piano Regolatore, intrapresi dalla Civica Amministrazione in quello stesso periodo.

Tale iniziativa trovava favorevoli condizioni di partenza nella disponibilità di una base cartografica di tipo tradizionale (cartacea) di buona qualità, costituita dalla nuova carta tecnica in scala 1:1.000 estesa all'intero territorio comunale, appena aggiornata e contenente anche l'indicazione delle proprietà (conseguente ad accordi con il Catasto).

Nel 1979 fu costituita, nell'ambito dell'Ufficio Tecnico dei Lavori Pubblici, una apposita struttura con il compito specifico di realizzare la base cartografica-numerica, da ricavare mediante la digitalizzazione della carta tecnica, intesa quale supporto per la successiva costituzione della "Banca Dati Urbani" (così era stata denominata inizialmente la nuova Ripartizione); il progetto risentiva, almeno in origine, di una marcata connotazione in funzione delle necessità della pianificazione urbanistica.

All'inizio degli anni ottanta la Ripartizione XII "Cartografia - Banca Dati" predisponendo il progetto per la trasformazione della carta tecnica tradizionale in un supporto numerico e per il suo successivo impiego quale base unica, a cui riferire in modo univoco e coerente una pluralità di dati ed informazioni di natura territoriale (immobili ed edifici pubblici e privati, aree verdi, servizi, ecc.), infrastrutturale (rete viaria, elettricità, acquedotto, fognatura, telefoni, ecc.), socio-economica (popolazione; attività economiche, produttive, commerciali; proprietà

(\*) Architetto, coordinatore della Divisione Urbanistica del Comune di Torino



immobiliare, catasto; ecc.). Per quanto possa apparire ovvio, la disponibilità di una base cartografica numerica unica è ancor oggi, nella realtà di molte grandi città italiane (Roma, Milano, Napoli, ecc), un fatto piuttosto raro, ed il risultato raggiunto dalla Città di Torino non può essere considerato un fatto casuale, quanto il frutto di una azione paziente e tenace, rivolta a garantire tale obiettivo, che rappresenta una delle condizioni indispensabili per il successo dell'intero progetto.

Vicende estranee alla realizzazione del progetto, sorte nella fase del suo avvio, ne rallentarono lo sviluppo. Esso tuttavia non si interruppe sul versante delle attività tecniche, di studio e di sperimentazione: furono definite la struttura e l'organizzazione logica dei dati, articolati su diversi "livelli" informativi; le specifiche tecniche di rappresentazione grafica; le caratteristiche geo-topografiche (tolleranza, precisione metrica, ecc.).

Fra tali attività meritano di essere menzionate le procedure operative per la digitalizzazione della carta esistente: esse prevedevano il suo reinquadramento all'interno di una maglia molto fitta di punti misurati fisicamente sul terreno (oltre 15.000 Punti Stabili di Riferimento), a loro volta collegati a circa 800 vertici di poligoni geodetici di I ordine ed a poligoni di raffittimento di II ordine, rispondenti ai requisiti di precisione metrica stabiliti dalle specifiche dell'Istituto Geografico Militare e del Catasto.

La cartografia numerica ottenuta con l'impiego di tale procedura costituisce un prodotto nuovo (e più preciso) rispetto alla base cartacea di tipo tradizionale dalla quale è stato ricavato. In concreto, l'errore medio della carta numerica, uniforme su tutto il territorio comunale (circa 15 x 15 km), non supera in alcun punto i 30 cm. per i punti digitati ed i 10 cm. per i Punti Stabili di Riferimento: si tratta quindi di un prodotto di eccellente qualità, indispensabile in numerosi campi di utilizzo (urbanistica, reti tecnologiche, progettazione di manufatti ed infrastrutture, ecc.).

Assieme a questi aspetti, di carattere prettamente tecnico, venivano prendendo corpo, in modo più articolato, gli obiettivi generali del progetto, sintetizzabili nei seguenti principi ispiratori:

- progressivo coinvolgimento di tutti i principali soggetti operanti sul territorio verso l'obiettivo strategico dell'integrazione e dell'interconnessione dei rispettivi sistemi informativi, da perseguire attraverso una sistematica politica di accordi e convenzioni
- utilizzo da parte di tutti i soggetti coinvolti di una base cartografica numerica unica, a garanzia di un sicuro ed univoco scambio dei dati
- impegno ad utilizzare la stessa base cartografica numerica, realizzata dalla Città di Torino, per il caricamento dei dati relativi alle rispettive reti ed impianti tecnologici
- impegno da parte dei soggetti cessionari di fornire gratuitamente alla Città i dati sulle reti ed impianti di rispettiva competenza, con riserva di

ulteriori accordi circa la possibilità per la Città di mettere a disposizione di terzi i dati suddetti.

Furono quindi avviati, a fianco degli studi e sperimentazioni di carattere tecnico condotti sul primo sistema grafico assegnato in dotazione al Comune di Torino (1984), una serie di contatti volti al coinvolgimento nei progetti e nei programmi della Città di Torino di numerosi Enti, aziende ed organismi operanti in diversi settori di attività (Aziende Municipalizzate, Ufficio Tecnico Erariale, ENEL, SIP, ITALGAS, Università, Politecnico, Regione Piemonte, ecc.).

Nel 1987, conclusa la fase di studio e sperimentazione, fu stipulato un primo accordo di collaborazione con l'Azienda Energetica Municipale avente per oggetto la produzione congiunta della carta numerica della Città di Torino.

Nel 1990, quando le attività di produzione della nuova carta numerica erano giunte ad un buon punto, l'ITALGAS decise di inserirsi a sua volta nell'accordo fra la Città e l'AEM. Sempre nello stesso anno, le altre Aziende Municipalizzate cittadine (Acquedotto, Raccolta Rifiuti, Trasporti) e l'ENEL (Compartimento di Torino), valutata la convenienza di utilizzare la medesima base cartografica numerica, aderirono anch'esse al progetto della Città; furono quindi stipulate nuove convenzioni per regolamentarne le modalità di impiego.

In contropartita della cessione del diritto d'uso della carta numerica, stabilito in £. 300.000.000 per ciascuno dei grandi utenti sopra indicati, la Città si riservò il diritto di acquisire a titolo gratuito i dati relativi alle reti ed agli impianti dei vari utenti, nonché i relativi aggiornamenti; fu inoltre concordato che gli aggiornamenti della base cartografica, da eseguirsi a cura della Città, venissero forniti agli utenti dietro pagamento di un corrispettivo, da determinare successivamente. Il contenuto economico dei suddetti accordi ha consentito alla Città di recuperare £. 1.200.000.000 su un importo stabilito convenzionalmente in £. 1.500.000.000 (valori riferiti al 1990, riguardanti il solo costo di digitalizzazione della carta tecnica esistente).

I più significativi vantaggi per gli utenti, derivanti dall'impiego di una base cartografica numerica unica, sono sintetizzabili nella suddivisione dei costi e nella condivisione delle risorse (costituite in questo caso dal patrimonio complessivo dei dati); in particolare, la partecipazione al "pool" di utenti assicura:

- la possibilità di disporre, a costi molto contenuti, di un prodotto di alta qualità, indispensabile ai fini di una gestione affidabile e sicura delle rispettive reti tecnologiche
- la garanzia di poter disporre, con frequenza elevata ed a costi contenuti, degli aggiornamenti della base cartografica, assicurati dalla Città di Torino, senza dover organizzare tale attività in ambito aziendale
- la possibilità per ciascuno di conoscere in futuro,



in relazione alla progressiva messa a disposizione della Città dei dati relativi alle reti ed impianti da parte dei vari enti/aziende, anche i dati degli altri utenti della carta numerica

– la possibilità di coordinare i rispettivi programmi ed interventi sulle reti ed infrastrutture nel suolo e sottosuolo, sviluppando sinergie e relizzando economie.

### **L'estensione del modello di collaborazione**

Essendo chiara, fin dall'avvio del progetto del Sistema Informativo Territoriale, la necessità di scambiare dati geo-referenziati che fossero fra di loro coerenti, la Città ha sempre attribuito grande importanza alle problematiche di standardizzazione, unificazione ed interconnessione, sulla cui matrice concettuale ha proceduto in modo lineare nello sviluppo delle attività connesse.

Premesso infatti che il S.I.T. deve essere considerato - nella più ampia accezione del termine -

come parte integrante del Sistema Informativo Comunale (S.I.C.), esso consiste in una particolare tecnologia, trasversale all'Ente, che si avvale diffusamente delle tecnologie informatiche, da un lato per la realizzazione e la gestione di banche dati specialistiche e, dall'altro lato per la messa a disposizione di tali banche dati a tutti i soggetti che le utilizzano: il rapporto si presenta in termini speculari per quanto riguarda le banche dati di carattere gestionale-amministrativo, rispetto agli utilizzi in campo territoriale.

Sotto questo profilo, un sistema informativo integrato può anche essere visto, in termini generali, come un insieme molto articolato ed esteso di banche dati, di tecnologie e di sistemi HW/SW, di regole organizzative, di protocolli di interscambio e di comunicazione, di convenzioni ed accordi per l'accesso ai dati, ecc., finalizzato alla circolazione, allo scambio ed all'integrazione dei dati e delle informazioni prodotti e gestiti da una pluralità di Enti, aziende ed organizzazioni (pubblici e privati) operanti nel territorio, ciascuno secondo le proprie

Maglia punti stabili di riferimento





Appaiono quindi ovvie, alla luce di quanto sopra accennato, le esigenze di unificazione, standardizzazione, interconnessione, coerenza dei modelli concettuali e delle strutture dei dati, ecc., nonché l'importanza attribuita fin dall'inizio dalla Città di Torino alla salvaguardia delle condizioni che garantissero il raggiungimento di tali obiettivi: ciò spiega anche l'impegno e le risorse destinate dalla Città stessa alle iniziative portate avanti nel tempo verso questi obiettivi.

Le motivazioni poste alla base di tale iniziativa venivano individuate nella realizzazione di una cartografia standardizzata, da ampliare progressiva-

Furono quindi coinvolti in questa operazione la Regione, la Provincia e tutti i Comuni confinanti con Torino, dei quali fu chiesto il supporto allo scopo di facilitare le operazioni di rilevamento topografico: i lavori, iniziati nel 1991, si sono conclusi nel 1994.

Stralcio carta numerica (ridotta dal 1:1.000)





quali la toponomastica, la numerazione civica, il numero di piani e la tipologia dei fabbricati, l'altimetria, le curve di livello, ecc.; dall'altro lato quelli propri delle mappe catastali, e cioè il numero di foglio di mappa, di particella, di subalterno, le dividendi di proprietà, le pertinenze, ecc.). Le sperimentazioni finora condotte su alcune zone-campione localizzate in diverse parti della città hanno dimostrato che - almeno sotto il profilo tecnico - la cosa è fattibile.

È appena il caso di ricordare l'utilità di poter disporre di una base cartografica contestuale e coerente in tutte quelle attività di carattere tecnico-progettuale che per legge devono essere riferite alla cartografia catastale: espropri, progettazione di opere pubbliche, pianificazione urbanistica esecutiva o particolareggiata, dimostrazione del possesso delle aree interessate da progetti edilizi, ecc.

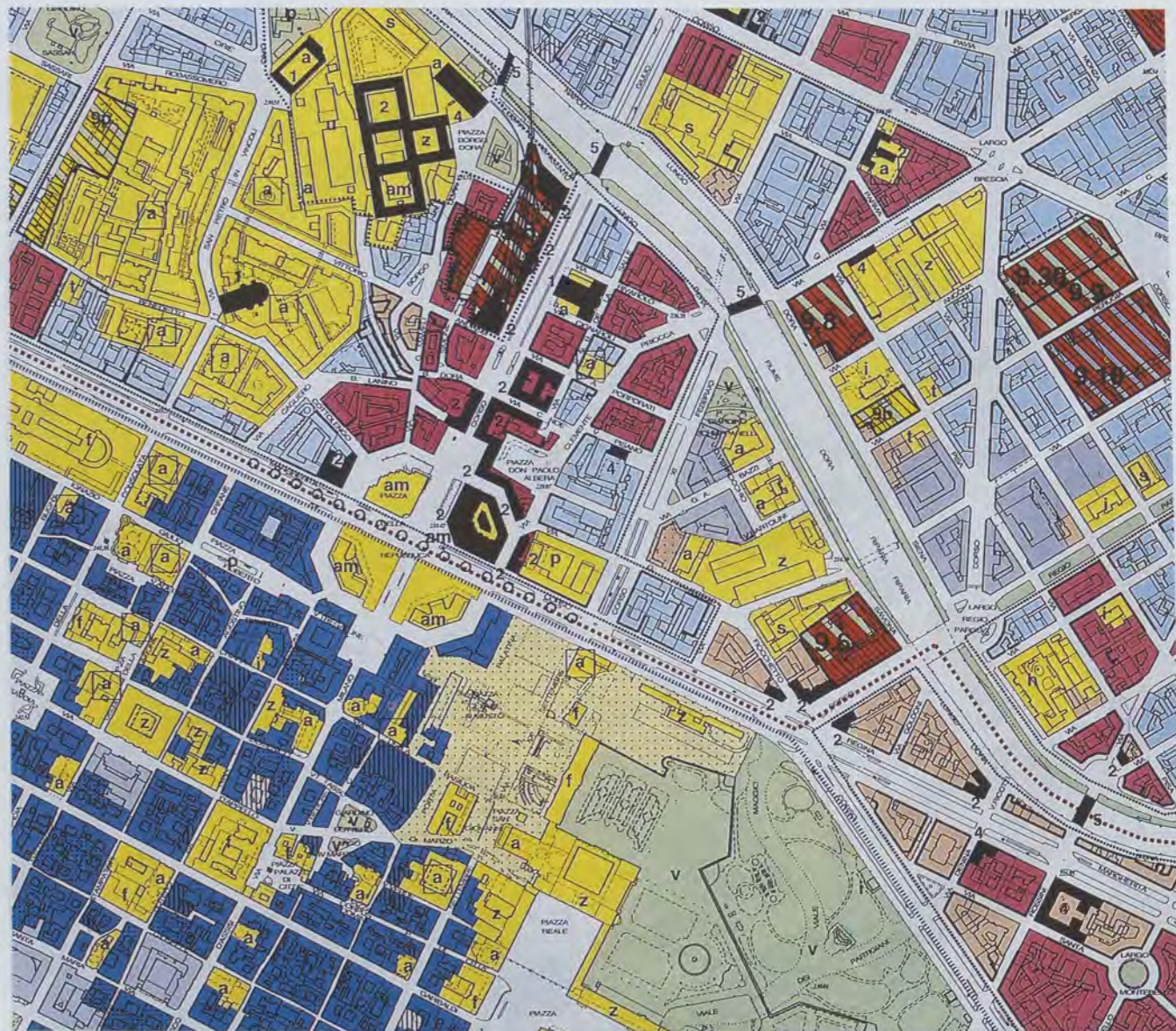
È intenzione della Città proseguire in questa direzione, sviluppando nel contempo la collaborazione in atto con il Catasto, in particolare per quan-

to si riferisce all'aggiornamento congiunto delle rispettive basi di dati informatizzate (sia cartografiche che amministrative).

Si auspica a questo proposito che la sottoscrizione della convenzione, avvenuta di recente tra l'ANCI ed il Ministero delle Finanze (Dipartimento Territorio), per il passaggio ai Comuni della gestione di tutte le attività di competenza del Ministero in materia catastale, possa aprire la strada per un analogo accordo fra il Catasto e la Città di Torino.

Sempre in materia di collaborazione fra Enti, ricordiamo che in questi stessi giorni è stata approvata una convenzione tra le Città di Torino e Grugliasco che prevede la messa a disposizione di Grugliasco della cartografia di frangia realizzata dalla Città di Torino (che copre circa il 50% del territorio di Grugliasco); Grugliasco realizzerà il completamento della carta numerica sul restante 50% del proprio territorio, adottando le medesime specifiche tecniche. A lavori conclusi, la carta risultante

Stralcio Tavola Azzonamento (ridotta dal 1:5.000)





sarà messa a disposizione della Città di Torino, ed entrambi gli Enti potranno scambiarsi dati ed informazioni territoriali.

Tale modello di collaborazione potrà essere ripreso e sviluppato nei confronti degli altri Comuni contermini: fino a quando non sarà costituita l'Autorità Metropolitana prevista dalla L. 142/90 si potrà procedere gradualmente, attraverso accordi bilaterali, come nel caso di Grugliasco; una volta che tale Autorità (o un organismo similare - ad esempio Assemblea dei Sindaci) veda la luce, quanto sarà stato fino ad allora realizzato potrà essere esteso a tutti gli Enti coinvolti.

### **L'esperienza del Piano Regolatore e prospettive future**

Nel 1992 si verificarono contemporaneamente due eventi rilevanti per il concreto avvio della realizzazione del S.I.T.: fu infatti ultimata, dopo quasi cinque anni di lavoro, la produzione della nuova carta numerica, ed a conclusione delle procedure d'appalto (durate un paio di anni), fu acquisito il nuovo sistema grafico, costituito da workstations operanti in rete. La Civica Amministrazione decise di mettere immediatamente a frutto tale opportunità, ed affidò al Settore Tecnico XII - Cartografia e Banca Dati - la realizzazione delle tavole del nuovo PRG con metodi informatizzati.

Negli scritti che seguono vengono illustrati i vari aspetti di tale esperienza, sia sotto il profilo tecnico sia per quanto riguarda gli aspetti più interessanti della vicenda. In questa sede, quindi, mi limiterò a mettere in evidenza solo alcuni fatti, peraltro poco conosciuti, che ritengo particolarmente significativi.

Il primo, a mio avviso, è rappresentato dalla tempestività con cui fu deciso di dare l'avvio all'informatizzazione del nuovo strumento urbanistico.

Occorre dire, per essere sinceri, che tale decisione colse il S.T. XII un pò alla sprovvista: infatti al momento della decisione (settembre 1992) le apparecchiature erano state da poco ordinate alla ditta aggiudicataria della fornitura, ma l'effettiva consegna delle prime workstations avvenne verso ottobre-novembre dello stesso anno. L'installazione fu effettuata presso i locali del Settore Tecnico XX, in V. Avellino, mentre il S.T. XII era ancora ubicato nelle vecchia sede di V. dei Mercanti ed i lavori di allestimento della nuova sede di Cs. Svizzera procedevano a rilento. Inoltre il personale del S.T. XII, incaricato di occuparsi dell'informatizzazione del PRG, non era ancora stato addestrato all'uso delle nuove apparecchiature e del relativo software.

Un ulteriore elemento di difficoltà nello svolgimento del lavoro fu rappresentato dalle vicende culminate nello scioglimento anticipato del Consiglio Comunale, avvenuto alla fine dello stesso anno, e dal successivo commissariamento del Comune, seguite dalle incertezze circa la data di adozione del Progetto

Definitivo del PRG (prima/dopo le elezioni amministrative del 1993). Anche se alla fine il Piano fu adottato dalla nuova Amministrazione solo nel dicembre 1993, esso era già pronto dal mese di marzo-aprile dello stesso anno. Tale risultato fu raggiunto anche grazie al supporto fornito dalla Camera di Commercio e dall'Unione Industriale, che consentì di affidare all'esterno, in tempi rapidissimi, i lavori di caricamento dati; tuttavia il merito principale va attribuito al personale del S.T. XII, che in condizioni di emergenza è riuscito a compiere uno sforzo organizzativo senza precedenti, ottenendo un prodotto eccellente sotto il profilo della qualità tecnica, ed in particolare della qualità grafica e cartografica.

Un secondo aspetto che mi sembra opportuno mettere in evidenza consiste nel fatto che l'informatizzazione del PRG è stata concepita, fin dall'inizio, in termini ben più ampi e completi di quanto non sia percepibile dalla realizzazione della cartografia di piano (circa 50 tavole alle scale 1: 1.000, 1:2.000 e 1:5.000).

In effetti, si tratta della prima applicazione di grande rilievo che utilizza come supporto di base la cartografia numerica: quest'ultima è servita non soltanto ai fini della individuazione e delimitazione delle aree normative con campiture di diversi colori o tratteggi, ovvero al tracciamento delle perimetrazioni, degli allineamenti, di tutti i segni grafici, della simbologia, ecc., il cui risultato visibile è rappresentato dalle tavole grafiche del piano. In realtà, contestualmente alla realizzazione di un prodotto cartografico si è avviata la costruzione di una base di dati organizzata in logica di sistema e finalizzata a successive elaborazioni, utilizzabili sia in campo urbanistico, sia in moltissimi altri campi di applicazione.

Tra le prime applicazioni realizzate, si ricorda una serie di carte tematiche rappresentanti la visualizzazione di conteggi di aree, suddivisi per tipi di aree, utilizzate in fase di verifiche dimensionali degli standard per servizi: il software predisposto a tale scopo si è dimostrato di grande utilità nella fase conclusiva dell'iter approvativo del piano, allorché in seguito alle decisioni che scaturivano dalla discussione in sede politica, è stato possibile predisporre le relative modifiche, tanto agli elaborati grafici quanto ai bilanci dimensionali, pressoché in tempo reale.

È stata inoltre realizzata una applicazione a carattere sperimentale, consistente in una nuova procedura informatizzata per la consultazione delle Norme di Attuazione del piano: l'applicazione consiste nel mettere in relazione il data-base contenente i dati grafici (siano essi una zona normativa, ovvero un'area normativa, oppure un singolo immobile) con un secondo data-base contenente il testo delle NUEA, opportunamente codificato allo scopo di consentire tutti i collegamenti logici tra le varie disposizioni riguardanti un medesimo immobile (area o fabbricato), al quale si applica una singola norma o il combinato disposto di un insieme di norme.



La consultazione dell'apparato normativo ed i rimandi tra le sue varie parti sono resi semplici ed immediati, consentendone una agevole lettura ed una interpretazione univoca, e quindi trasparente. Questo aspetto riveste particolare importanza ai fini del rilascio del certificato di destinazione urbanistica, per cui è allo studio una nuova procedura automatica da impiegare a questo scopo. La procedura attualmente disponibile consente di effettuare interrogazioni direttamente da video, con un semplice clic del mouse, a partire dalla cartografia informatizzata di piano; la possibilità di localizzare l'immobile interessato mediante l'introduzione da parte dell'operatore del nome della via e del numero civico o della particella catastale non pone particolari difficoltà di implementazione; si prevede inoltre la possibilità di un futuro accesso tramite l'identificativo immobiliare unico (il corrispettivo del codice fiscale riferito alle singole unità immobiliari), in fase di realizzazione da parte del Catasto.

Per essere completata, l'informatizzazione del PRG richiede il caricamento di tutte le informazioni grafiche, aventi contenuto normativo, che sono contenute su tavole di piano diverse ed a diversa scala rispetto a quelle già informatizzate (tabelle normative, tavole normative, fasce di rispetto stradali, servizi di elettrodotti, aree esondabili, ecc.); è inoltre indispensabile risolvere, in via preliminare, non semplici questioni interpretative circa l'applicazione di singole norme o di un insieme di disposizioni normative collegate fra di loro.

Si rende quindi necessario definire con precisione gli obiettivi e le modalità con cui debbono essere predisposte le procedure che si intende informatizzare ai fini della attuazione e della gestione del nuovo strumento urbanistico (certificazione urbanistica, concessioni edilizie, predisposizione strumenti urbanistici particolareggiati, varianti, ecc.). A tale scopo è allo studio un progetto dettagliato, in cui si ritiene opportuno coinvolgere altri soggetti interessati (Ordini Professionali, Collegio Costruttori) ed acquisire i rispettivi punti di vista e contributi: è di questi giorni l'avvio di tale collaborazione, che si auspica costruttiva e proficua.

## Conclusioni

Le note che precedono hanno inteso tracciare un quadro, necessariamente schematico ed incompleto, degli obiettivi e delle attività connesse alla realizzazione del Sistema Informativo Territoriale della Città di Torino, a cui ha contribuito in modo determinante il Settore Tecnico XII, che ho avuto l'onore di dirigere dal 1987.

Oggi tale Settore, nell'ambito della profonda riorganizzazione in atto, che coinvolge l'intera Azienda Comune, sta per cessare di esistere come entità organizzativa autonoma, e le funzioni da esso espletate per quasi vent'anni sono in procinto di essere trasferite, al pari delle altre attività informatiche comunali, al CSI/Piemonte. Là, quindi, potranno ricollocarsi il know-how e le competenze professionali maturate in tutti questi anni, ed integrarsi con quelle ivi esistenti in campi affini, condotte finora ad una scala territoriale diversa; per quanti invece decideranno di continuare a prestare la loro attività nella nuova "Azienda Comune", le esperienze acquisite costituiranno una risorsa preziosa per l'attuazione del PRG, per la gestione dei processi autorizzativi in campo edilizio ed in numerosi altri campi di attività dell'Ente.

Basta pensare, infatti, agli scenari in cui si troveranno ad operare fra non molto tempo quanti saranno coinvolti, con ruoli e funzioni diverse, nelle attività di governo e gestione del territorio, i quali potranno disporre di sempre più nuovi e potenti strumenti forniti dalla Information Technology in diversi settori di applicazione, quali ad esempio:

- sistemi di supporto alle decisioni che riguardano il governo del territorio, basati sulla completa integrazione delle informazioni territoriali con quelle di natura socio-economica
- controllo dell'uso del suolo, attività edilizia e più in generale monitoraggio ambientale mediante tele-rilevamento da satellite (condizioni del suolo, delle acque, dell'atmosfera)
- sistemi di controllo e regolazione del traffico con segnalazione a bordo dei veicoli (route-guidance, ottimizzazione dei flussi e dei percorsi, gestione di flotte) e, in prospettiva, sistemi di guida automatica
- sistemi di telecontrollo e telecomando di reti tecnologiche ed impianti (regolazione idraulica, condotte di fluidi, energia, calore, ecc.)
- ecc.

Dati ed informazioni, che attualmente viaggiano sulle reti di Internet (e che già cominciano a trasferirsi su "Intranet"), domani potranno essere disponibili a chiunque ne abbia bisogno, nel luogo e nel momento in cui gli servono, attraverso supporti e tecnologie che oggi non siamo neppure in grado di immaginare.

Ma questi potranno essere gli scenari futuri.

Nelle pagine che seguono è illustrato quanto è stato fatto finora, quale premessa per tali scenari; fra tali premesse va certamente annoverata anche la pubblicazione del Cd-ROM del nuovo PRG di Torino, ossia la "cartografia senza carta".



## Flavio BERNABINO - Gianfranco PIRRELLO - Antonio RIOLO (\*)

Flavio BERNABINO - Gianfranco PIRRELLO - Antonio RIOLO (\*)

ATTI E RASSEGNA TECNICA DELLA SOCIETÀ INGEGNERI E ARCHITETTI IN TORINO - NUOVA SERIE - A. 50 - N. 1 - GIUGNO 1996



## 1. La Carta Tecnica tradizionale

La decisione assunta nel 1964 dall'Ufficio tecnico Erariale (U.T.E.) di Torino di rifare totalmente la preesistente mappa catastale, realizzata in proiezione Cassinis alla scala 1:1500, adeguandosi alle indicazioni espresse dalla Commissione Geodetica Nazionale ha consentito alla Città di Torino di utilizzare tale favorevole circostanza al fine disporre di idonea cartografia tradizionale.

La nuova mappa veniva formata alla scala 1:1.000 ed in proiezione Gauss-Boaga.

La Città di Torino, che aveva in tale periodo verificato la necessità di rinnovare le carte tecniche allora disponibili, ha ritenuto opportuno inserirsi nel processo di formazione della nuova mappa catastale collaborando all'operazione in forza di apposito protocollo di intesa con il Ministero delle Finanze.

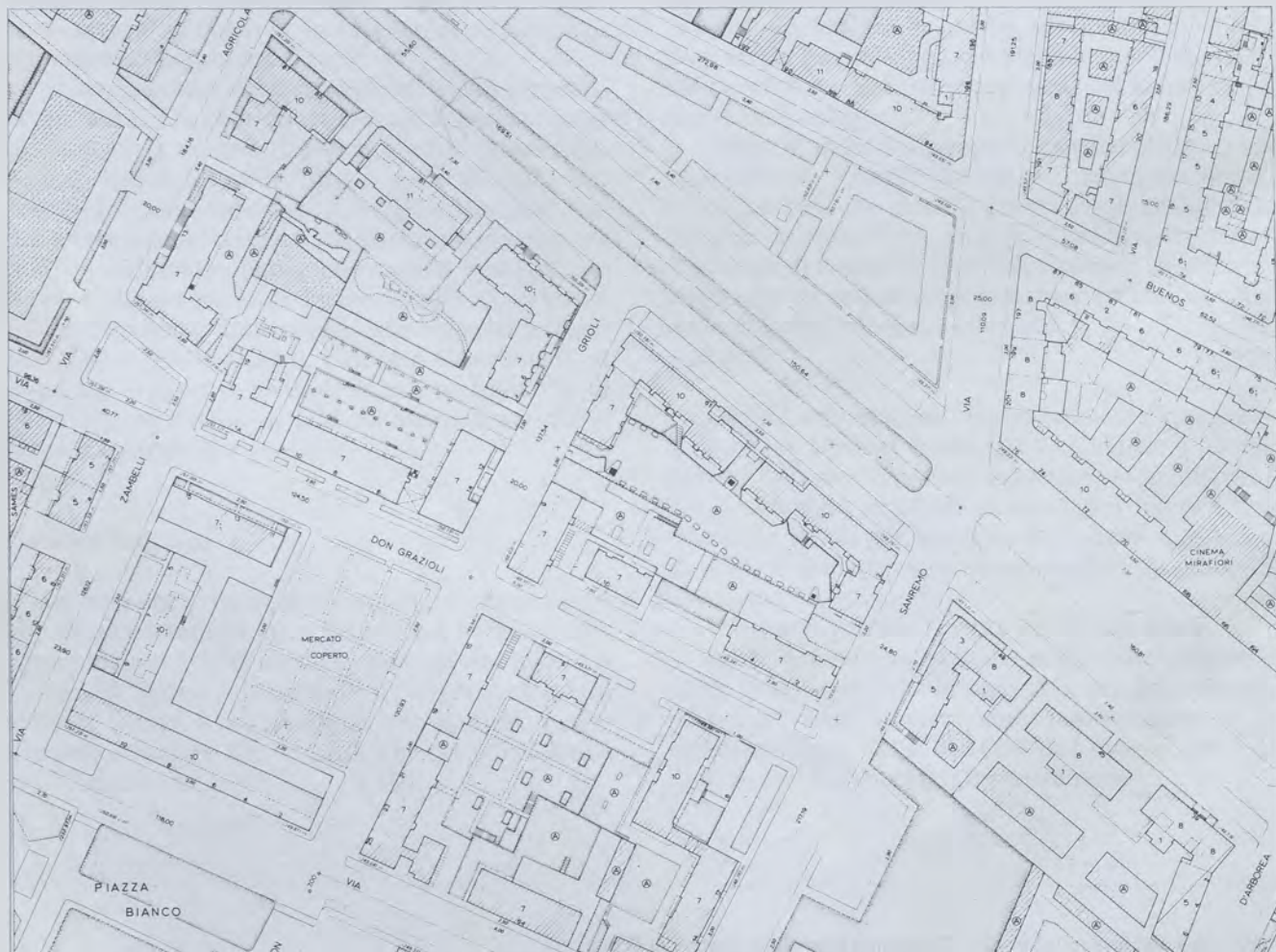
La finalità che ha consigliato allora la Città di Torino, ad intervenire nell'operazione intrapresa dall'U.T.E., era quella di poter così disporre - prima Città in Italia - di una Carta Tecnica costruita su base catastale.

In tal modo la Carta Tecnica veniva ad offrire il vantaggio di potere essere utilizzata immediatamente e, ancor più in prospettiva, in una pluralità di impieghi e non solo a carattere strettamente tecnico.

Le caratteristiche tecniche essenziali della Carta Tecnica così ottenuta trovano illustrazione nel prospetto seguente:

<i>Tipo:</i>	Generale - rappresenta la maggior quantità di particolari di interesse comune Rilevata - costruita con rilevamenti sul terreno espressamente eseguiti Regolare - tolleranze interdipendenti con la scala di rappresentazione
<i>Scala:</i>	1:1000
<i>Proiezione:</i>	Gauss-Boaga
<i>Riferimento:</i>	Sistema Geodetico Nazionale Roma Monte Mario : 41° 55' 25",21 latitudine Nord 12° 27' 08",40 longitudine Est di Greenwich
<i>Metodo di rilievo:</i>	misto aerofotogrammetrico e terrestre
<i>Precisione planimetrica:</i>	coordinate m 0,30 - 0,40
<i>Precisione altimetrica:</i>	(punti sparsi) m 0,02 (curve di livello) m 0,50
<i>Supporto:</i>	Astralon indeformabile ( $\leq 0,003$ mm/m)
<i>Superficie rilevata:</i>	circa ha 14.000

Fig. 2 - Estratto carta tecnica (ridotto dal 1:1.000).





1964-69 Il Catasto decide di eseguire una nuova misurazione delle particelle catastali del territorio del Comune di Torino - Collina e centro storico esclusi - per la creazione di mappe aggiornate in scala 1:1.000.

1970 - Il Catasto appalta la nuova misurazione della zona pedecollinare.

1975-76 La Città di Torino appalta l'aggiornamento della nuova mappa catastale della zona pedecollinare e la sua successiva trasformazione in C.T.

1978 L'U.T.E. appalta la nuova misurazione delle particelle catastali della zona altocollinare (n. 3 lotti). La Città di Torino, autorizzata dal Catasto, assegna alle medesime ditte appaltatrici la contemporanea costruzione della C.T. per due dei tre lotti. Risulta così priva di C.T. la sola zona compresa fra Reaglie e Superga.

1979-80 La Città di Torino, per la zona altocollinare priva di C.T., ma già dotata di mappa catastale aggiornata, appalta la costruzione della C.T. alla scala 1:1.000 e delle carte derivate alle scale 1:2.000 e 1:5.000, la misurazione dell'altezza degli edifici e la stesura di supporti digitabili (integrazione della C.T. con le codifiche delle tipologie d'uso del suolo).



1979-80 La Città di Torino affida alla ditte appaltatrici dell'aggiornamento della parte piana della città e della zona pedecollinare, la misurazione dell'altezza degli edifici e la stesura dei supporti digitabili.

1981-83 La Città di Torino appalta l'aggiornamento della zona pedecollinare della città.

1983-85 La Città di Torino appalta il rilevamento e memorizzazione di poligoni di I ordine e di punti stabili di riferimento per la zona piana e per la zona pedecollinare della Città

1984-86 La Città di Torino appalta l'aggiornamento della zona piana della Città.

## 2. Carta Numerica

### 2.1 Studi ed attività preliminari

Allo scopo di darsi uno strumento che per caratteristiche di versatile elasticità nei vari impieghi gestionali e progettuali potesse rispondere meglio della C.T. tradizionale alle crescenti necessità operative della Amministrazione, la Città di Torino, sin dal 1980, aveva avviato studi finalizzati alla creazione della Carta Numerica (C.N.) intesa quale univoca base geografica di riferimento per una Banca Dati Urbani.

A tale C.N. infatti possono ricondursi tutte le informazioni socio-economiche e quelle di carattere tecnologico, con l'indispensabile grado di precisione,

Nel 1984 il Settore Tecnico XII veniva dotato di una stazione grafica interattiva WILD-GEOMAP, per la messa a punto di procedure atte a trasformare la C.T. in C.N.

Nel corso delle attività sperimentali emergeva evidente la possibilità di ottenere, durante la fase di memorizzazione dei dati geometrici desunti dalla C.T., un prodotto cartografico-numerico perfezionato in termini di precisione e di inquadramento generali rispetto alla carta "sorgente".

La considerazione precedente traeva origine dalla consapevolezza che il metodo impiegato nella formazione delle carte tecniche a grande scala della Città di Torino, aveva inevitabilmente comportato:

- in generale, alcune imperfezioni d'impianto;
- in particolare, imperfezioni riscontrabili con una certa frequenza lungo i confini dei lotti di rilevamento delle mappe catastali impiegate nel procedimento di mosaicatura.

Nella previsione della trasformazione della C.T. in C.N., con la necessità quindi di "ripassare" tutte le informazioni topografiche, tale conversione è stata intesa non come semplice copiatura in forma digitale di dati geometrici, ma come opportunità unica per un controllo/revisione generale del patri-

monio informativo "sorgente" con l'intento di eliminarne le imperfezioni originali.

Tale opportunità era da cogliere per i motivi seguenti:

- la conversione in forma numerica del patrimonio cartografico della Città era da considerare fatto di per sé rilevante non solo economicamente, ma anche per le profonde implicazioni di carattere generale ed organizzativo che avrebbe comportato il suo impiego diffuso;

- l'operazione di conversione era da ascrivere ragionevolmente fra quelle irripetibili o, se proprio non tale, ripetibile in ogni caso in termini pluridecennali;

- la C.N., intesa come strumento flessibile per una molteplicità di impieghi, non sarebbe stato rigido strumento di consultazione come la C.T. tradizionale, per servire invece come base unica di riferimento anche per le reti tecnologiche delle Aziende e Società erogatrici di servizi sia per la progettazione, sia per la gestione, con la conseguente esigenza di maggior precisione ed affidabilità;

- era previsto che, una volta creata, il costante aggiornamento della C.N. dovesse avvenire necessariamente in forma digitale; con l'impiego di strumenti topografici qualitativamente diversi da quelli impiegati all'impianto della C.T. e con l'adozione di metodologie operative in grado di assicurare prodotti cartografici ad un più elevato standard qualitativo rispetto a quello tradizionalmente accettato.

Sulla scorta delle ragioni esposte ed al fine di ottimizzare la conversione della C.T. in C.N., il Settore Tecnico XII elaborava un apposito progetto di reinquadramento della cartografia, basato sui prodotti del rilevamento di:

- 1) poligoni geodetici di I ordine riferite a circa 800 vertici materializzati a terra;
- 2) poligoni di raffittimento di II ordine;
- 3) circa 15.000 punti stabili di riferimento (P.S.R.), corrispondenti normalmente agli spigoli degli isolati nella zona urbana ed a particolari di manufatti stabili nelle aree extra-urbane.

In tal modo la Città di Torino veniva a disporre della necessaria ed opportunamente fitta rete di P.S.R. da utilizzare sia per l'orientamento rigoroso nelle operazioni sistematiche di digitazione della carta "sorgente", sia come riferimento nei rilevamenti topografici necessari ai futuri aggiornamenti della C.N. Allo stato dell'arte di allora la Città attivava le disposizioni del Catasto di cui al D.P.R. n.650 del 26.10.1972.

Va sottolineato inoltre che con tali operazioni non solo si rendeva possibile il raggiungimento dell'obiettivo del necessario reinquadramento generale della cartografia, ma anche quello di rendere la C.N., mediamente più precisa della carta "sorgente" per i seguenti motivi:

- come rete fondamentale a cui riferire la rete di poligoni di I ordine sono stati scelti i vertici trigonometrici I.G.M.I. di I e II ordine ed i vertici trigo-



nometrici catastali di rete e sottorete determinati dall'U.T.E. nel 1964;

- a rete di poligonali di I ordine è stata compensata in soli due blocchi in modo rigoroso con il programma *Compens*, con l'applicazione quindi del principio dei minimi quadrati;

- la strumentazione utilizzata, di alta precisione e tecnologicamente aggiornata, garantiva una elevata affidabilità delle misure rilevate, superiore in ogni caso a quelle ottenute al tempo dell'impianto della C.T.

## 2.2 Logica di memorizzazione

La pressante esigenza di avviare la creazione della C.N. aveva consigliato di non ritardare l'acquisizione di un sistema grafico in grado di consentire in un primo tempo la sola costruzione di un Data Base geometrico in forma elementare (primitive geometriche).

Dalle indagini condotte a suo tempo, il sistema *Wild-Geomap*, peraltro interfacciabile con le strumentazioni di rilevamento topografico già in dotazione al Settore Tecnico XII, risultava il più idoneo alla formazione di tale Data Base.

Gli studi condotti per la definizione dei criteri di memorizzazione delle informazioni geometriche sono stati sviluppati con il sistema suddetto, e successivamente con il sistema *Gmap* appositamente implementato sul cad *Microstation*, tenendo pur tuttavia conto delle caratteristiche e potenzialità degli altri sistemi presenti sul mercato. Di questi infatti il Settore Tecnico XII aveva conoscenza a seguito di un costante aggiornamento in materia realizzato per mezzo di visite, seminari, corsi, verifiche informali presso utenti e ditte produttrici e la sistematica raccolta della documentazione tecnica riguardante l'evoluzione dei prodotti.

L'esigenza di essere costantemente aggiornati circa la continua evoluzione dei sistemi grafici emergeva dal fatto che il fine ultimo della operazione di creazione della C.N. era quello di un suo impiego come base di riferimento geografico per un Sistema Informativo Territoriale.

Il criterio di costruire il Data Base nella forma semplificata costituita dalle primitive geometriche scaturiva dalla necessità di rendere quanto più possibile agevole il caricamento dei dati geometrici, evitando al contempo di dover strutturare i dati secondo le esigenze notevolmente più complesse di una Base Territoriale organizzata in oggetti.

La semplificazione a cui si è fatto cenno, è consistita nel decidere di memorizzare i dati territoriali per soli punti, linee e testi, opportunamente codificati e strutturati secondo quanto descritto successivamente.

Il criterio di memorizzazione scelto, vista la diversa evoluzione subita dai sistemi grafici operanti con Data Base a diversa struttura (gerarchica, reticolare, relazionale) si confermava successiva-

mente particolarmente valido in quanto i dati memorizzati in forma elementare non vincolano in modo alcuno la possibilità di un loro trasferimento ed organizzazione secondo ciascuna delle possibili strutture di Data Base.

Con ciò restano impregiudicate infatti sia la possibilità di adottare qualsivoglia sistema per la gestione del Sistema Informativo Territoriale, sia la facilità di trasmettere, in modo semplice, le informazioni geometriche ad una molteplicità di utenti, pubblici e privati.

## 2.3 La base geometrica

La necessità ad assumere la Cartografia Numerica, quale *base geometrica* di riferimento per una ampia gamma di utilizzi immediati è stata concepita in previsione del suo sviluppo in *base territoriale* (in fase di realizzazione), ed è strettamente connessa alla attuale disponibilità di apparecchiature di misura possedenti caratteristiche di alta precisione, facilità d'impiego ed affidabilità raggiunte con l'uso integrato dell'elettronica e dell'informatica.

Tali apparecchiature consentono di creare la Cartografia Numerica secondo diverse metodologie.

La disponibilità o meno di cartografia tradizionale, (la tipologia dell'area da cartografare, ecc.) possono condizionare la scelta della metodologia più idonea.

Per cartografare in forma numerica zone urbanizzate, si può procedere:

- 1 - con rilevamento eseguito totalmente a terra;
- 2 - con rilevamento aerofotogrammetrico ed integrazioni eseguite a terra;
- 3 - con digitazione di cartografia tradizionale, quando questa possieda caratteristiche di sufficiente precisione ed aggiornamento.

In quest'ultimo caso, che è quello sviluppato dalla Città di Torino per la mappa numerica d'impianto, il processo di formazione della cartografia numerica è avvenuto attraverso l'impiego di una serie di procedure atte a trasformare in forma numerica le informazioni topografiche e grafico-simboliche della cartografia disponibile.

Per la suddetta trasformazione sono stati impiegati, come precedentemente citato, specifici sistemi grafico-interattivi (*Wild-Geomap* e *Microstation-Gmap*) che, fondamentalmente, consentono di:

- 1 - acquisire dalla carta sorgente, con riferimento ad un sistema di coordinate geografiche, le coordinate dei vertici degli elementi geometrici rappresentati in scala;
- 2 - collegare questi vertici con linee di tipo predefinito;
- 3 - attribuire ai vertici significativi una codifica numerica che ne permetta successivamente l'identificazione per tipologia di origine e/o per ambito territoriale di appartenenza;
- 4 - strutturare linee e simboli in appositi livelli per



consentire aggregazioni di quest'ultimi orientate a specifiche applicazioni;

5 - organizzare e memorizzare i dati per ambiti territoriali con criteri di razionalità operativa.

La duplicazione dei dati è evitata in modo rigoroso.

L'aggiornamento e l'ampliamento della base numerica verso le zone di frangia della Città che comprendono fasce di territorio dei comuni contermini a Torino, è stato invece effettuato col metodo del rilevamento aerofotogrammetrico e successive integrazioni eseguite a terra, rendendo così possibile la creazione di gran parte delle entità geometriche, già in fase di restituzione.

## 2.4 Organizzazione e struttura

La costruzione della carta numerica si è articolata in due distinte fasi operative definite:

1 - Livelli di base

2 - Livelli di completamento

Con la prima fase sono state sviluppate tutte le operazioni di inquadramento generale della C.N. avviando la sua produzione che, se pur limitata ai livelli di base, consente la disponibilità in tempi medi di un supporto unificato per possibili usi specifici.

In tale occasione è stato utilizzato un livello temporaneo (Livello 3) che ha consentito di definire gli allineamenti degli isolati o degli ambiti assimilabili agli isolati.

Tale livello ora è stato sostituito dal livello 4 che descrive in dettaglio il perimetro degli isolati.

Con la seconda fase si conclude la formazione della C.N. mediante la digitazione di tutti gli elementi geometrici, simbolici ed alfanumerici che concorrono a completare la definizione topo-cartografica del territorio.

La collocazione grafica di ciascun testo (toponimo, numero e centroide) avviene memorizzandone le coordinate dell'origine (in basso a sinistra) e l'azimut del medesimo in gradi sessadecimali.

L'inquadramento geografico di tale digitazione avviene con il criterio che emerge al termine della descrizione del Livello 41 trattato in seguito.

Gli elementi digitati nel corso di questa fase sono distribuiti ai livelli illustrati qui di seguito:

La struttura della C.N. si completa quindi con i dati memorizzati ai livelli seguenti, facenti parte del *Repertorio degli elementi numerici* :

### PUNTI

Sono rappresentati graficamente con un simbolo font (testo-simbolo) e con un attributo (link) che ne identifica la numerazione.

#### *Livello 40 - Punti di inquadramento planimetrico*

Contiene i punti di inquadramento planimetrico costituiti dai vertici trigonometrici e di poligonali

misurati sul terreno, calcolati e compensati sulla rete geodetica nazionale. Tali punti sono :

- vertici trigonometrici IGMI di I e II ordine;

- vertici trigonometrici di Rete e Sottorete Catastale;

- vertici di poligonali di I ordine;

- vertici di poligonali di II ordine.

#### *Livello 41 - Punti di raffittimento*

Contiene i punti Stabili di Riferimento misurati e calcolati sul terreno, che hanno consentito l'inquadramento sistematico della digitazione e permettono un corretto "appoggio" per le operazioni di aggiornamento.

Tutti i punti di questo livello sono da considerare quale base inamovibile di riferimento.

#### *Livello 42 - Altimetria - punti d'inquadramento*

Contiene caposaldi altimetrici di due tipi

- Livellazione IGM

- Livellazione della Città

#### *Livello 43 - Altimetria - punti di dettaglio*

Contiene i punti di dettaglio

- Livellato

- fotogrammetrico

### LINEE

Gli elementi geometrici lineari organizzati in livelli, sono memorizzati con una rappresentazione grafica differenziata (tipo di linea, colore, spessore) che permette di distinguere, all'interno di ogni singolo livello, ogni elemento territoriale rappresentato (recinzione, fabbricato, muro di sostegno, ecc..)

#### *Livello 4 - Perimetro degli isolati o di ambiti assimilabili non urbani*

Contiene i segmenti che delimitano il perimetro degli isolati o degli ambiti assimilabili non urbani

#### *Livello 5 - Filo fabbricato interno agli isolati o agli ambiti assimilabili non urbani*

Contiene i segmenti che descrivono il filo fabbricato interno agli isolati o agli ambiti assimilabili non urbani

#### *Livello 6 - Dividenti interne agli isolati o ad ambiti assimilabili non urbani*

Contiene le dividenti interne che collegano i livelli 4 e 5

#### *Livello 8 - Ingombro viadotti, gallerie e sottopassi*

Contiene i segmenti che descrivono il filo sovrastante o sottostante dei manufatti

#### *Livello 11 - Marciapiedi*

Contiene i segmenti che descrivono il filomarcia-piedi, nel rispetto dei parallelismi fra gli spigoli dei medesimi ed il profilo degli isolati



#### *Livello 12 - Arredo stradale*

Contiene gli elementi lineari ad essi appoggiati per descrivere banchine spartitraffico, aiuole e simili.

#### *Livello 13 - Perimetro edifici precari interni all'isolato*

Contiene i segmenti che descrivono il filo degli edifici precari o accessori

#### *Livello 14 - Edificato su suolo pubblico*

Contiene i segmenti che descrivono i manufatti, di varia natura e/o destinazione, edificati su suolo pubblico.

#### *Livello 24 - Perimetro di isolati urbani o di ambiti non assimilabili non urbani su confine comunale*

Contiene i segmenti che descrivono il perimetro dei manufatti coincidente con il confine comunale

#### *Livello 26 - Elementi interni all'isolato che non concorrono alla formazione di aree*

Contiene i segmenti che descrivono gli elementi interni agli isolati che non concorrono alla definizione di oggetti areali

#### *Livello 27 - Elementi esterni all'isolato che non concorrono alla formazione di aree*

Contiene i segmenti che descrivono gli elementi esterni agli isolati che non concorrono alla definizione di oggetti areali

#### *Livello 28 - Dividenti aree porticate e perimetro pensiline*

Contiene i segmenti che concorrono a completare la descrizione degli elementi portici e pensiline

#### *Livello 31 - Confine comunale (extra isolati urbani e ambiti assimilabili non urbani)*

Contiene esclusivamente le linee a definizione del confine comunale per quei tratti del medesimo che si sviluppano sulla rete stradale ed i corsi d'acqua.

### TESTI

#### *Livello 7 - Toponomastica*

Contiene i testi descrittivi del nome di:

- vie
- corsi e piazze;
- edifici caratteristici.

#### *Livello 16 - Numero dei piani degli edifici*

Contiene il numero dei piani fuori terra degli edifici con le eventuali indicazioni supplementari del numero dei piani arretrati o dell'esistenza di soffitte.

#### *Livello 17 - Numerazione civica principale*

Contiene la numerazione civica principale e le relative eventuali indicazioni accessorie (bis, ter, ecc.) di vie, corsi e piazze.

#### *Livello 47 - Testi altimetria*

Contiene il testo indicante la quota sul livello del mare e riferita alla livellazione IGMI di punti particolari e caratteristici del territorio

### CENTROIDI

I centroidi sono costituiti da codici numerici (testi) che indicano il tipo di copertura del suolo riferito all'oggetto areola (unità minima territoriale omogenea)

#### *Livello 38 e 48 - Codice di identificazione di areola su strada*

#### *Livello 39 e 49 - Codice di identificazione di areola all'interno degli isolati*

#### *Livello 50 Codice di identificazione dell'areola portico sottostante edifici e dell'areola pensilina*

### 2.5 Caratteristiche e potenzialità

Limitatamente all'ambito planimetrico la Cartografia Numerica si crea mediante:

- 1 -memorizzazione delle coordinate geografiche Est e Nord di ciascun punto necessario alla definizione di elementi di rilevanza topocartografica (punti isolati, vertici di spezzate, posizionamento di simboli e testi);
- 2 -memorizzazione dei collegamenti che governano il tracciamento automatico delle linee congiungenti i punti di rilevanza topocartografica, ovvero i perimetri delle figure geometriche che nel loro insieme costituiscono la topografia del territorio.
- 3 -memorizzazione di testi atti ad indicare la toponomastica delle strade, il numero dei piani degli edifici, la numerazione civica principale, i toponimi degli edifici pubblici e delle industrie, le quote altimetriche agli spigoli degli isolati e su punti significativi della morfologia del terreno.

Con la memorizzazione delle tre distinte categorie di dati (punti, linee e testi) viene in sintesi a crearsi un Data Base geometrico.

Tale Data Base poggia su due sistemi interrelati:

- il primo, che governa la memorizzazione dei punti, poggia sui criteri metodologici della scienza topografica ed è rivolto ad assicurare il livello massimo ottenibile di precisione ed affidabilità delle coordinate che si intendono memorizzare in funzione delle precisioni stabilite per la scala di rilevamento;
- il secondo, che governa la memorizzazione delle linee, il posizionamento di simboli e testi, poggia su concetti di logica e razionalità strutturale dei dati e tiene conto delle interrelazioni topologiche fra i medesimi.

La qualità di una Cartografia Numerica è tanto più elevata quanto maggiore è lo scrupolo con cui si tengono presenti i dettami della topografia (tecniche di rilevamento e di calcolo) e quanto più l'orga-



nizzazione logica e razionale dei dati è corretta e flessibile ad una molteplicità di impieghi.

A differenza di quella tradizionale, che è un prodotto topo-cartografico statico di semplice consultazione, la Cartografia Numerica, per la sua intrinseca natura informatica che offre la possibilità di correlare dinamicamente i suoi componenti geometrici, è un prodotto che:

1 - viene costruito ed è modificabile per elaborazione diretta ed interattiva degli elementi da cui è costituita;

2 - consente di eseguire in modo automatico, anche interattivo, complesse elaborazioni con i dati alfanumerici degli attributi relativi ed associabili ai suoi componenti geometrici.

La potenzialità della Cartografia Numerica si basa su due elementi essenziali:

1 - disporre di un insieme di elementi topografici interrelati topologicamente, indirizzabili, aggregabili e disaggregabili;

2 - poter effettuare analisi o sintesi di dati alfanumerici attribuiti od attribuibili a ciascun elemento topo-cartografico percorrendo il tessuto delle interrelazioni topologiche con tempi "elettronici".

## 2.6 Attività integrative e complementari

Successivamente all'avvio delle attività produttive di digitazione, nel corso delle contestuali operazioni di verifica, emergevano situazioni di non perfetta corrispondenza, nelle zone urbane, fra i Punti Stabili di Riferimento ottenuti mediante misurazioni dirette sul terreno ed i loro punti omologhi desunti dalla carta "sorgente".

Tali situazioni sono state affrontate e risolte con rilevamenti topografici specifici.

Analoghi inconvenienti si sono anche presentati per aree non urbanizzate ove i P.S.R. sono presenti in numero più ridotto.

In conseguenza delle caratteristiche morfologiche di tali aree non sarebbe stato possibile raffittire i P.S.R., non essendo reperibili, dove necessiterebbero, quegli elementi fisici possedenti le necessarie caratteristiche di stabilità, a cui riferirli (manufatti vari quali edifici, muri, recinzioni, spallette di ponti, ecc.).

Per aggirare tale ostacolo fu scelto il criterio di utilizzare punti non necessariamente riferiti a manufatti.

Attraverso una nuova restituzione fotogrammetrica, che peraltro ha consentito anche di aggiornare tutte le aree periferiche non urbanizzate, i suddetti punti sono stati rilevati con le loro coordinate geografiche ed evidenziati in planimetria.

L'occasione offerta dalla necessità di provvedere al rilevamento aerofotogrammetrico delle aree periferiche, ha coinciso con la necessità della Città di Torino di disporre anche della cartografia delle aree dei Comuni limitrofi compresa nel perimetro di fogli che contengono comunque una porzione del

territorio cittadino.

La C.N. di dette zone in frangia alla Città è in corso di formazione mediante la diretta digitazione delle minute di restituzione, evitando l'onerosa ed ormai inutile operazione del disegno definito di tipo tradizionale.

Nella previsione di un futuro impiego dei dati geometrici in forma tridimensionale (D.T.M. delle fasce fluviali e della collina in corso di elaborazione), sono inoltre state eseguite una serie di operazioni di revisione e reinquadramento della rete dei circa 700 caposaldi altimetrici basati sulle linee di livellazione di alta precisione dell'Istituto Geografico Militare.

Le operazioni di aggiornamento della base cartografica hanno consentito, inoltre, la ridefinizione sistematica delle quote altimetriche di dettaglio collegate alle reti suddette.

## 2.7 Schema cronologico

Le operazioni occorse alla creazione della Carta numerica si sono sviluppate secondo lo schema cronologico seguente:

1984/85 Rilevamento e memorizzazione di poligoni di I ordine e di punti stabili di riferimento per la zona piana della Città - Lotti 1-2-3-4

1986/87 Rilevamento e memorizzazione di poligoni di I ordine e di punti stabili di riferimento per la zona pedecollinare della Città

1987/90 Produzione della cartografia numerica (allineamento dei perimetri degli isolati e degli ambiti assimilabili) mediante la digitazione dei livelli di base

1989/90 Formazione e reinquadramento cartografia Zone di frangia e zone periferiche Nord della Città

1989/91 Integrazione ed unificazione delle reti di livellazione della Città, riferite alle reti nazionali IGMI

1990/93 Completamento della cartografia numerica mediante la digitazione dei livelli di completamento

1991/92 Formazione e reinquadramento cartografia Zone di frangia Sud-Ovest della Città

1993/94 Formazione e reinquadramento cartografia Zone di frangia Sud-Est della Città

1994/95 Aggiornamento della cartografia numerica della Città - Lotto 1 - Zona centro-sud

1996/..... Aggiornamento della cartografia numerica della Città - Lotti 2-3 (in corso) - Zona nord e collina



### 3 - La base territoriale ad oggetti

La strutturazione topologica dei dati relativi alla cartografia numerica della Città di Torino garantisce la realizzazione di una base territoriale georiferita, consentendo la creazione di “oggetti territoriali” attraverso l’ “assemblaggio” di primitive geometriche appartenenti a determinati livelli e definiti con un preciso tipo di linea e l’identificazione di ogni oggetto mediante il rispettivo testo-centroide.

Tali oggetti, (di cui "l'areola" costituisce la minima unità territoriale avente caratteri fisici e funzionali omogenei, sono raggruppati in "classi" e collegati a un database che ne permette la localizzazione e l'interrogazione sia in modo singolo sia rispetto l'appartenenza ad una determinata classe.

La base territoriale si è ottenuta (gli strumenti utilizzati sono GIS Intergraph MGE, MGA) collegando opportune occorrenze agli elementi geometrici (punti, linee e centroidi) presenti nei files grafici (file dgn) che compongono la carta numerica; le occorrenze sono puntatori (mslink, mapid, DMRS) a tabelle di oggetti (features) ed a tabelle di database che contengono opportuni attributi descrittivi e di quantità.

Il processo di formazione prevede, attraverso un ben preciso flusso operativo, una serie di operazioni necessarie alla validazione topologica ed al caricamento della struttura di base del progetto (areola).

Sono previste successive fasi di caricamento degli ulteriori oggetti che amplieranno la base territoriale georiferita, quando le necessità di utilizzo dei possibili utenti verranno epletate dai medesimi.

#### 4 - Il prodotto cartografico

Uno degli obiettivi da perseguire nella produzione della nuova C.T. della Città di Torino è stato quello di non perdere alcuna informazione grafica rispetto alla carta prodotta in maniera tradizionale in altre parole occorre ottenere con procedure informatiche una carta che nulla avesse da invidiare alle mappe disegnate a mano da abili cartografi che riproponevano con la loro professionalità regole e consuetudini indispensabili alla buona riuscita del lavoro sia dal punto di vista della precisione dell'informazione sia da quello estetico e di interpretazione.

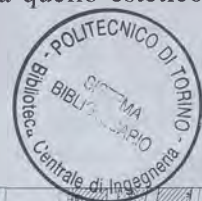
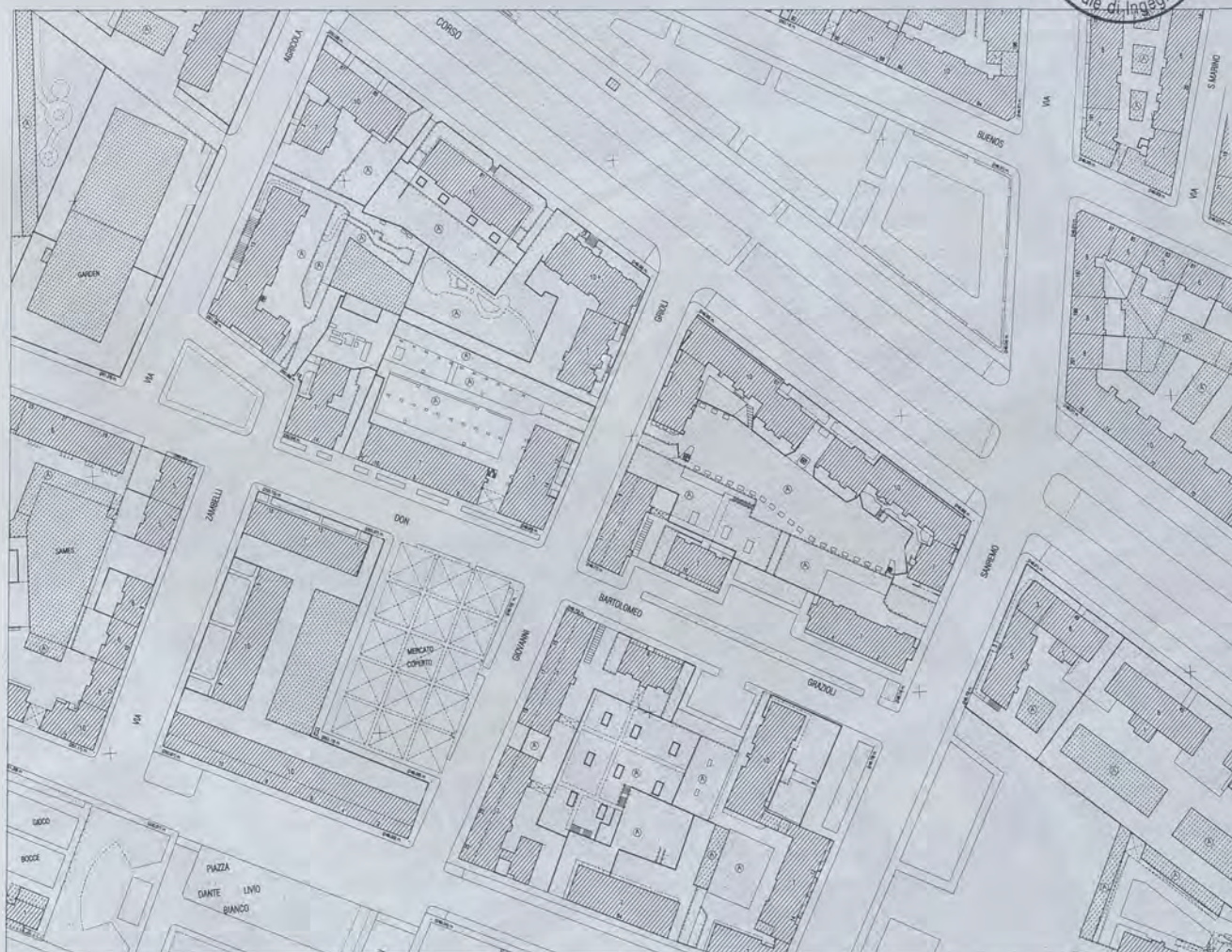


Fig. 4 - Estratto carta numerica in sostituzione della carta tecnica (ridotto dal 1:1.000).









L'informatizzazione, che garantiva tempi di aggiornamento più immediati, che permetteva un monitoraggio continuo sul territorio, che gestiva il Sistema Informativo Territoriale, non doveva pagare nessuno "scotto" all'output grafico di stampa che "l'utente classico" era abituato ad usare.

A tal fine sono state inserite delle informazioni di natura grafica, ritenute poco rilevanti in un Sistema Informativo Territoriale, ma che costituiscono particolari preziosi per l'interpretazione visiva della rappresentazione del territorio.

L'andamento della scarpata, l'indicazione del verso dei corsi d'acqua, i simbolismi propri di chiese, pensiline, autorimesse, scale e via dicendo, pur non essendo informazioni tipiche di una banca dati territoriale conferiscono alla mappa da essa prodotta una natura più esauriente e dettagliata.

Il software utilizzato per l'output di stampa permette la creazione di due files raster (uno in bianco e nero e l'altro a colori) per ogni foglio di cartografia prodotto.

Il bianco e nero ripropone la simbologia della vecchia C.T. della città di Torino con le campiture differenziate per fabbricati, bassi fabbricati, monumenti, aree verdi ecc. e viene stampato continuando la produzione tradizionale.

Nel raster a colori vengono impiegati diversi cromatismi per evidenziare gli elementi che compongono le tavole, differenziando mediante l'uso del colore, oltre ai tematismi del bianco e nero, le aree asfaltate, in terra, le superfici libere, a bosco, le acque e le aiuole ottenendo così un effetto sicuramente più immediato dello stato del territorio anche agli occhi di chi non ha molta dimestichezza con la cartografia.

4.1 La suddivisione in tavole

La riproduzione su supporti idonei al plottaggio della cartografia in scala 1:1.000 avviene mediante il posizionamento di un riquadro sulle Unità Operative (ambito territoriale di suddivisione in files grafici) secondo un taglio delle tavole che è da intendersi come sotto-sistema della Cartografia Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 e di quella Provinciale alla scala 1:5.000.

I fogli denominati Quadranti si ottengono suddividendo in 25 parti un Elemento della Carta Tecnica Provinciale.

Pertanto ogni Quadrante, contraddistinto da una numerazione, viene delimitato dalle trasformate di due meridiani distanti 30" in longitudine e di due paralleli distanti 18" in latitudine.

La riproduzione su supporti idonei al plottaggio della cartografia in scala 1:2.000 avviene mediante il posizionamento di un riquadro sulle Unità Operative secondo un taglio delle tavole che è da intendersi come sotto-sistema della Cartografia Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

I fogli denominati Mappe si ottengono suddividendo in 25 parti un Elemento della Carta Tecnica Regionale.

Pertanto ogni Mappa, contraddistinta da una numerazione, viene delimitata dalle trasformate di due meridiani distanti 1' in longitudine e di due paralleli distanti 36" in latitudine.

L'indisponibilità attuale di parametri sufficientemente precisi che consentano di calcolare le coordinate geometriche gaussiane, derivandole dalla geografiche U.T.M. con precisioni centimetriche, impone che l'orientamento ed il taglio dei fogli venga eseguito secondo la parametratura Gauss-Boaga e facendo riferimento al Quadro d'unione dei fogli della Carta Tecnico-numerica della Città di Torino per la quale si è provveduto a definire due assi cartesiani di base, la cui intersezione coincide con le coordinate gaussiane 1394991 Est e 4992059 Nord, poste esattamente al centro del lato in comune tra il foglio n° 155120 ed il foglio n° 156090 della Carta Tecnica Regionale. Il punto è quindi centrale tra le due tavolette dell'IGMI n° 155 Torino Est e 156 Torino Ovest.

Ogni foglio in scala 1:1.000 / 1:2.000 ha dimensioni di cm. 65.6 x 55.5 di superficie utile e viene inserito in una cornice appositamente predisposta (cartiglio). Il suddetto foglio è orientato con i lati paralleli agli assi del reticolo Gauss-Boaga, ed i valori delle coordinate dei parametri sul bordo della squadratura sono valori interi multipli di 100 mt per la scala 1:1.000 e di 200 mt. per la scala 1:2.000.

Ogni foglio alla scala 1:1.000 è contraddistinto da un numero progressivo a livello comunale conforme al quadro di unione.

La numerazione modulare con le Carte Tecniche Provinciali e Regionali è costituita da un codice numerico di 8 cifre del tipo xxx yy z aa, dove:

- xxx numero del Foglio IGMI 1:50.000
- yy numero dell'Elemento della Carta Tecnica in scala 1:10.000
- z numero dell'Elemento della Carta Tecnica in scala 1:5.000
- aa numero che individua, nell'ambito dell'Elemento, il Quadrante in scala 1:1.000 secondo lo schema seguente :

155.12.0	
1	2
4	3

Foglio 1:10.000  
con numerazione  
tavole 1:5.000

155.12.1				
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Foglio 1:5.000  
con numerazione  
tavole 1:1.000



Il Quadrante è contenuto, compresa la cornice e le indicazioni a margine, nel formato A1.

Ogni foglio alla scala 1:2.000 è contraddistinto da un numero progressivo a livello comunale conforme al quadro di unione.

La numerazione modulare con la Carta Tecnica Regionale è costituita da un codice numerico di 8 cifre del tipo xxx yy z aa, dove:

- xxx numero del Foglio IGMI 1:50.000
- yy numero dell'Elemento della Carta Tecnica in scala 1:10.000
- z numero posto a zero per l'Elemento della Carta Tecnica Provinciale non modulare con la scala 1:2.000
- aa numero che individua, nell'ambito dell'Elemento, la Mappa in scala 1:2.000 secondo lo schema che segue :

155.12.0

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Foglio 1:10.000 con numerazione tavole 1:2.000

La Mappa è contenuta, compresa di cornice e di indicazioni a margine, nel formato A1.

## 5 - Considerazioni

Nell'andare a ritroso nella vicenda "cartografia numerica", soffermandosi sull'approccio iniziale che i neofiti/pionieri hanno avuto con la materia e sulle sue evoluzioni, viene da riflettere sul fatto che poco più di quindicina decina d'anni sono trascorsi da quando si parlava di "cartografia automatica" per esorcizzare, forse, la fatica di quella manuale. Il traguardo di una carta disegnata dal plotter era quanto di più "proibitivo" a cui si potesse mirare allora e la meta successiva, le carte tematiche, erano un sogno per molti tecnici dell'urbanistica.

L'esperienza sviluppata dalla Città di Torino per quanto concerne la realizzazione di strumenti adeguati per la produzione, la gestione e la manutenzione della "rappresentazione graficodescrittiva" di una entità complessa come il territorio rappresenta un'esperienza unica e il raggiungimento di un traguardo che segna la realizzazione di un obiettivo "ambizioso".

La fruibilità delle informazioni cartografiche da parte di chi deve progettare, governare e gestire il territorio, e i servizi ad esso legati, con strumenti aggiornati e soprattutto la necessità di disporre di una banca dati omogenea che potesse permetterne una "lettura comune", hanno maturato due verità:

1) la cartografia prima ancora di essere numerica deve essere una cartografia di qualità

2) la cartografia deve essere unica per il benessere di molti utenti.

### Controllo di qualità totale

La finalità essenziale del controllo della qualità di un prodotto consiste nel far sì che il prodotto stesso risponda integralmente allo scopo per cui è stato progettato, ovvero, per la massima soddisfazione del cliente/utente.

Il prodotto finale potrà essere eccellente se anche ciascun componente lo sarà, pertanto occorre che ciascuna fase del processo produttivo (ideazione, progettazione, produzione, manutenzione e tutte le relative azioni di supporto) sia stata concepita con l'obiettivo dell'eccellenza, da interdersi anche come equilibrio relativo fra eccellenza tecnica e convenienza economica.

Immaginando la città come "macchina dinamica" (con le sue fonti di energia, le sue reti di distribuzione, gli organi guida, gli strumenti di comunicazione per il suo costante monitoraggio..) la sua struttura portante, il "telaio", risulta essere il tessuto urbano visto attraverso la sua "rappresentazione".

La carta numerica, così come è nata presso la Città di Torino, tiene conto delle necessità degli utenti più esigenti e la sua struttura è stata ideata per essere quanto più possibile un buon "telaio".

Il telaio della "macchina città" è stato concepito infatti a suo tempo per rappresentare in forma numerica il tessuto urbano rispondendo al contemporaneo ad esigenze di:

- affidabilità generale in termini di inquadramento;
- affidabilità dimensionale di tutti i punti;
- facilità di impiego da parte di tutti gli utenti;
- univocità dei dati nel DB;
- facilità di aggiornamento.

### L'organizzazione delle attività produttive

Garanzia dell'esito positivo di operazioni inerenti alle attività di produzione della carta ha reso necessario la "messa a punto" di metodologie attraverso le quali l'attenzione ai problemi di carattere topografico si accompagnano ad una corrispondente cura degli aspetti informatici, specie per quanto concernente la strutturazione del Data Base, la razionalità operativa ed i dispositivi di controllo, strutturazione e validazione dei dati che consentono la "certificazione" del prodotto.



# L'Informatizzazione del nuovo PRG di Torino

## esperienze e realizzazioni

Andrea MARGARIA(\*) - Sergio CAIONE (\*\*)

### Premessa

Nella primavera del 1993 l'Amministrazione Comunale decise di avviare l'informatizzazione del PRG, incoraggiata in questo senso dalla recente realizzazione di una nuova carta tecnica in forma numerica. A fronte di questo elemento positivo le incognite erano numerose:

- I tempi entro cui l'Amministrazione intendeva adottare il nuovo strumento urbanistico (estate 1993) erano decisamente limitati.
- La cartografia numerica era stata realizzata per essere plottata in scala 1:1.000, mentre il preliminare del PRG era disegnato in scala 1:5.000. Ciò comportava la necessità di rivedere la dimensione e la posizione dei testi.
- La carta numerica era stata acquisita utilizzando le informazioni della carta tradizionale, il cui aggiornamento risaliva agli anni 1983 - 1985. Era necessario aggiornarla almeno per le realizzazioni più significative (esempio: nuovo stadio).
- Il preliminare era stato disegnato sulla carta tradizionale che non era esattamente omologa alla nuova carta numerica perchè quest'ultima era stata reinquadrata su una fitta rete di punti misurati a terra al fine di aumentare la precisione metrica degli elementi rappresentati. Tale fatto comportava indubbi problemi di interpretazione per acquisire le perimetrazioni del piano.
- La nuova carta numerica non disponeva ancora delle curve di livello, informazione indispensabile per la cartografia di PRG.
- A livello italiano non c'erano esperienze analoghe di pari dimensione, a cui fare riferimento.

Al suddetto elenco di problemi, che non vuole essere esaustivo, se ne aggiungeva un ultimo, forse il più critico: la gara di appalto per l'acquisizione delle nuove apparecchiature grafiche per la gestione del Sistema Informativo Territoriale (col quale sarebbe stato possibile avviare l'informatizzazione del PRG) era stata appena conclusa, quindi queste non erano ancora installate. Occorreva poi caricare su tali apparecchiature i programmi e le procedure fino ad allora sviluppate e, soprattutto, effettuare i corsi di addestramento del personale all'utilizzo degli specifici software.

I margini di rischio dell'intera operazione non erano indifferenti, ciò ha richiesto di calibrare atten-

tamente le fasi del progetto, dimensionando gli obiettivi a risultati che, seppure parziali, fossero raggiungibili.

In un primo momento ci si pose un obiettivo limitato alla semplice produzione delle tavole cartografiche del Piano.

Le vicende di carattere politico-amministrativo che hanno fatto slittare di qualche mese la data di presentazione in Consiglio Comunale del nuovo strumento urbanistico (dicembre 1993); hanno consentito di operare su un campo di applicazione più articolato, ampliando la portata del processo testè avviato, come meglio si specificherà in seguito.

### Acquisizione delle tavole del preliminare

La prima fase del processo di informatizzazione del PRG ha avuto come scopo l'acquisizione delle tavole prescrittive del progetto preliminare redatto dai progettisti del piano sul tradizionale supporto cartaceo.

La cartografia da acquisire consisteva in una serie di tavole 1:5.000 ed una tavola in scala 1:2.000 con i Tipi di Intervento nell'area del centro storico. Una ulteriore tavola relativa al centro storico, sempre in scala 1:2.000, aveva per oggetto il "Riconoscimento dei caratteri degli edifici".

L'ipotesi di procedere al caricamento delle informazioni di piano tramite l'acquisizione diretta in forma numerica (digitazione) del progetto preliminare fu scartata in partenza in quanto non vi sarebbe stata coincidenza, in sede di stampa, tra la base numerica (Come si è accennato, tale carta era stata ricavata dalla carta tecnica tradizionale, reinquadrando gli oggetti territoriali in base ad una fitta rete di punti misurati a terra) e le informazioni di piano disegnate sul supporto tradizionale.

Fu quindi necessario riconoscere, per analogia, sulla carta tecnica, tutte le linee che definivano le aree di piano (fabbricati, recinzioni, scarpate, muri di sostegno, dividenti ecc.) e acquisirle utilizzando la carta numerica come riferimento.

Solamente gli elementi che non corrispondevano con determinate linee già presenti in cartografia (fili di fabbricazione, ecc.) sono stati digitati. Al fine di consentire una più accurata delimitazione dei perimetri, i plottaggi necessari per i controlli sono stati eseguiti alla scala 1:2.000.

La maggiore accuratezza del supporto numerico nei confronti di quello tradizionale in scala 1:5.000

(\*) Ingegnere, dirigente Settore Tecnico XII, Cartografia-Banca Dati, Comune di Torino

(\*\*) Funzionario, Settore Tecnico XII, Cartografia-Banca Dati, Comune di Torino



utilizzato per disegnare il preliminare, ha reso possibile l'eliminazione di alcune imprecisioni contenute nel preliminare stesso che avrebbero potuto costituire successivamente oggetto di contenzioso.

Di fatto l'operazione effettuata ha trasformato il disegno del piano regolatore dalla precisione e accuratezza tipiche di una scala 1:5.000 ad una cartografia di piano con caratteristiche e precisione di un 1.000.

Per ridurre i tempi di acquisizione, si è suddiviso il lavoro in tre lotti, affidati ad altrettante ditte esterne.

A tale pro un contributo significativo è stato dato dall'Unione Industriale, che ha fornito un supporto organizzativo, e dalla Camera di Commercio che ha finanziato le attività condotte all'esterno.

Da parte sua la Città, e per essa il Settore XII, ha mantenuto la regia del progetto ed ha provveduto alla definizione delle specifiche di acquisizione.

Al fine di stabilire tempi e modalità di acquisizione il S.T.XII ha realizzato direttamente una delle tavole prescrittive di Piano Regolatore.

### L'organizzazione dei dati grafici

La struttura dei dati, progettata per l'informatizzazione del Piano Regolatore, ha soprattutto tenuto conto del contenuto grafico descrittivo di una tavola

di PRG, quindi il prodotto grafico è stato opportunamente suddiviso in files separati. Essi sono:

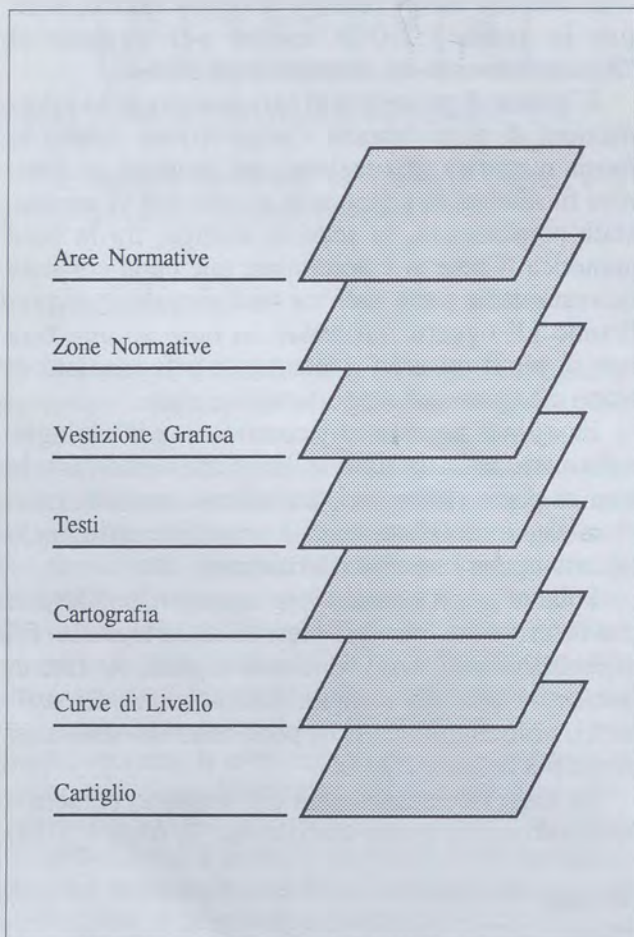
- files di aree normative del territorio comunale;
- 1 file di testi unico per tutto il territorio comunale;
- 1 file di zone normative per tutto il territorio comunale;
- 1 file di vestizioni grafiche per tutto il territorio comunale.

Per quanto riguarda le aree normative, ciascuna categoria di area è stata definita da una particolare sigla (centroide), da un colore e da un livello.

Tra i vari problemi che si sono dovuti affrontare, oltre ad una prima fase di messa a punto delle specifiche tecniche, va sottolineato quello concernente i diversi strumenti informatici Hd/Sw di cui le ditte disponevano

Per esempio alcune ditte incaricate utilizzavano il software AutoCAD e quindi i files venivano trasferiti in formato DXF, convertiti nel formato DGN di Microstation e "processati" nel nuovo sistema grafico. Nel trasferimento tra i diversi formati si sono riscontrati alcuni problemi sui perimetri delimitati da linee curve: infatti sovente si verificava che tali linee - dopo aver effettuato la conversione - non si chiudessero, per cui non era possibile individuare automaticamente le aree. Per eliminare alla radice il problema si è deciso di sostituire le curve con una spezzata.

Fig. 1 - Suddivisione in livelli.



### Predisposizione della carta di base

La carta numerica (in scala 1:1.000) era sovrabbondante di informazioni rispetto alle necessità delle tavole di PRG la cui scala era cinque volte più piccola, bisognava quindi alleggerirla di tutti le informazioni ridondanti che la avrebbero resa scarsamente leggibile (numerazione civica, numero dei piani degli edifici, marciapiedi, ecc.). Inoltre occorre scalare i testi della toponomastica e adeguarli al nuovo taglio dei fogli. Questa operazione non poteva essere condotta con procedure automatiche.

Infatti applicando semplicemente un fattore di scala adeguato non si modifica l'origine dei testi, con la conseguenza che essi possono risultare sovrapposti alle linee dell'edificio.

Questo problema è tipico e ben conosciuto da chi si occupa di cartografia numerica alle diverse scale. Può agevolare la comprensione il seguente esempio:

Ipotizziamo di avere una strada larga 12 metri e che il suo nome sia scritto con caratteri alti 3 metri. In scala 1:1.000 avremo una strada disegnata con larghezza 12mm. ed il testo apparirà alto 3mm. Se questo è centrato, esso sarà allineato a due rette poste a 4,5mm. dal bordo strada.

Riducendo la scala di cinque volte, la larghezza della strada, misurata sulla carta, sarà di 2,4mm. ed il testo 0,6mm, cioè illeggibile. Risulta quindi necessario moltiplicarlo, ad esempio di almeno di 3



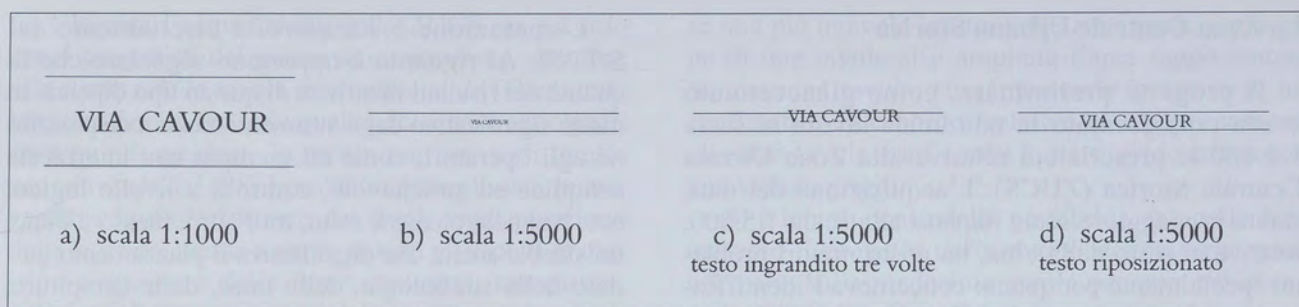


Fig. 2 - Esempi di cambio scala con posizionamento corretto dei testi di toponomastica

volte. In questo caso esso diventa alto (sempre misurato sulla carta 1:5.000) 1,8mm. Ma non è più centrato rispetto alla strada, il bordo inferiore sarà su una linea posta a 0,9mm., mentre il bordo superiore andrà a sovrapporsi con il bordo strada.

Sempre dal punto di vista di editing, occorre tenere presente che il numero di volte in cui è ripetuto il nome di una strada, se adeguato per una carta in scala 1:1.000, risulta eccessivo in una carta in scala 1:5.000. Infatti se nel primo caso in un tratto di 60 cm. può essere opportuno ripetere due volte il nome della strada, ciò diventa ridondante in una scala ridotta di cinque volte in cui il medesimo tratto di strada è rappresentato con una lunghezza di soli 12 cm.

Un ultimo problema che è stato necessario affrontare, non di carattere editoriale come il precedente, ma di contenuti è stato quello di rappresentare le curve di livello che all'epoca non erano presenti sulla carta numerica.

Infatti, nella impostazione del progetto per la realizzazione della base territoriale (a quei tempi l'applicazione PRG era considerata come una delle tante da realizzare in una fase successiva di implementazione del SIT) si era ritenuto di riservare ad un progetto specifico la modellazione tridimensionale del terreno di cui le curve di livello sono una delle elaborazioni possibili. Per inciso si informa che la Città ha recentemente appaltato la realizzazione di una base di dati finalizzata alla costruzione di un modello tridimensionale della collina e delle fasce fluviali. Il lavoro sarà terminato nei primi mesi del 1997.

Tornando al nostro problema, si è optato per una acquisizione delle informazioni tramite la rasterizzazione dei supporti (disegnati) originali delle curve di livello che erano stati utilizzati per realizzare la carta tradizionale in scala 1:5.000 procedendo successivamente alla loro vettorializzazione.

Come già evidenziato più volte i due supporti (numerico e tradizionale) non possono, essere sovrapposti.

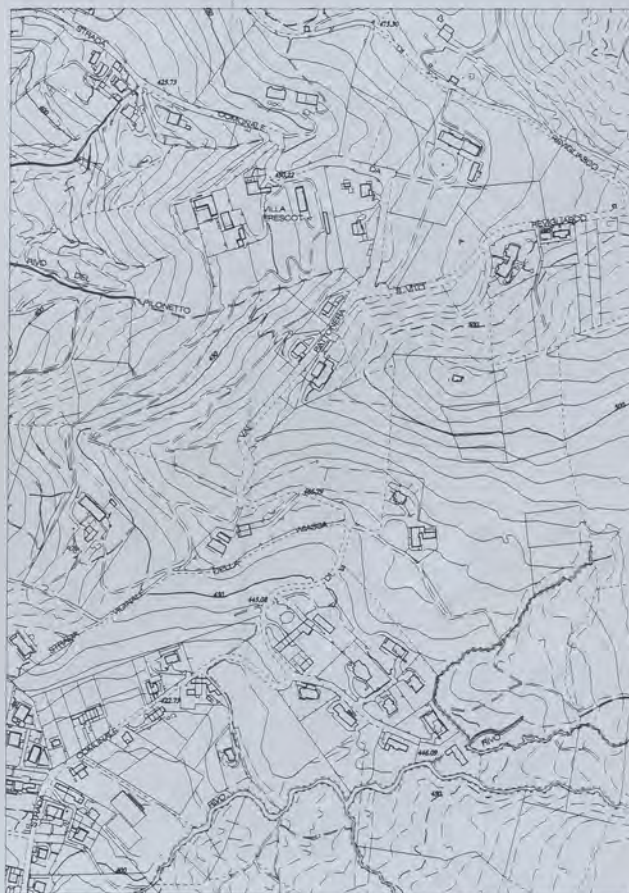
Pertanto è stato necessario individuare un numero adeguato di punti omologhi tra le due cartografie ed effettuare la rototraslazione delle curve. In particolare occorre porre attenzione al fatto che la carta tradizionale era costituita da fogli separati e la eventuale discontinuità delle curve di

livello tra due carte adiacenti non era facilmente rilevabile. Invece la cartografia numerica ha tra le sue peculiarità quella di rappresentare il territorio in modo continuo.

Per ottenere risultati corretti sono stati inseriti tra i punti omologhi gli estremi delle curve di livello relative a ciascun foglio. Il risultato ottenuto è stato più che soddisfacente ed ha richiesto un limitato editing grafico di "rifinitura" per eliminare le piccole residue interferenze tra le curve e gli edifici, le strade o altri elementi caratterizzanti la cartografia.

È appena il caso di sottolineare come tale base cartografica possa avere altri concreti utilizzi in tutte le applicazioni in cui occorre rappresentare gli elementi territoriali in scala 1:5.000.

Fig. 3 - Carta di base con curve di livello





## La Zona Centrale Urbana Storica

Il progetto preliminare, come già accennato, aveva rappresentato in una unica tavola in scala 1:2.000 le prescrizioni relative alla Zona Urbana Centrale Storica (ZUCS). L'acquisizione dei dati, stante la maggiore scala rispetto alla scala 1:5.000. relativa al resto della città, ha posto minori problemi specialmente per quanto concerneva l'identificazione dei perimetri delle aree soggette a diversa normativa, quasi sempre coincidenti con manufatti già evidenziati sulla carta numerica.

L'operazione è stata svolta direttamente dal S.T.XII. Al riguardo è opportuno segnalare che la qualità dei risultati in attività di questo tipo dipende in modo significativo dagli strumenti messi a disposizione agli operatori, come ad esempio una interfaccia semplice ed amichevole, controlli a livello logico, ecc. Nel nostro caso è stato, tra l'altro, messo a punto un sidebar-menu che organizzava il piazzamento guidato della simbologia, delle linee, delle campiture, delle aree. Questo sidebar-menu consentiva un controllo completo relativamente alle caratteristiche grafiche e al livello in cui posizionare ogni elemento.

Fig. 4 - Zone di Prg senza cartografia





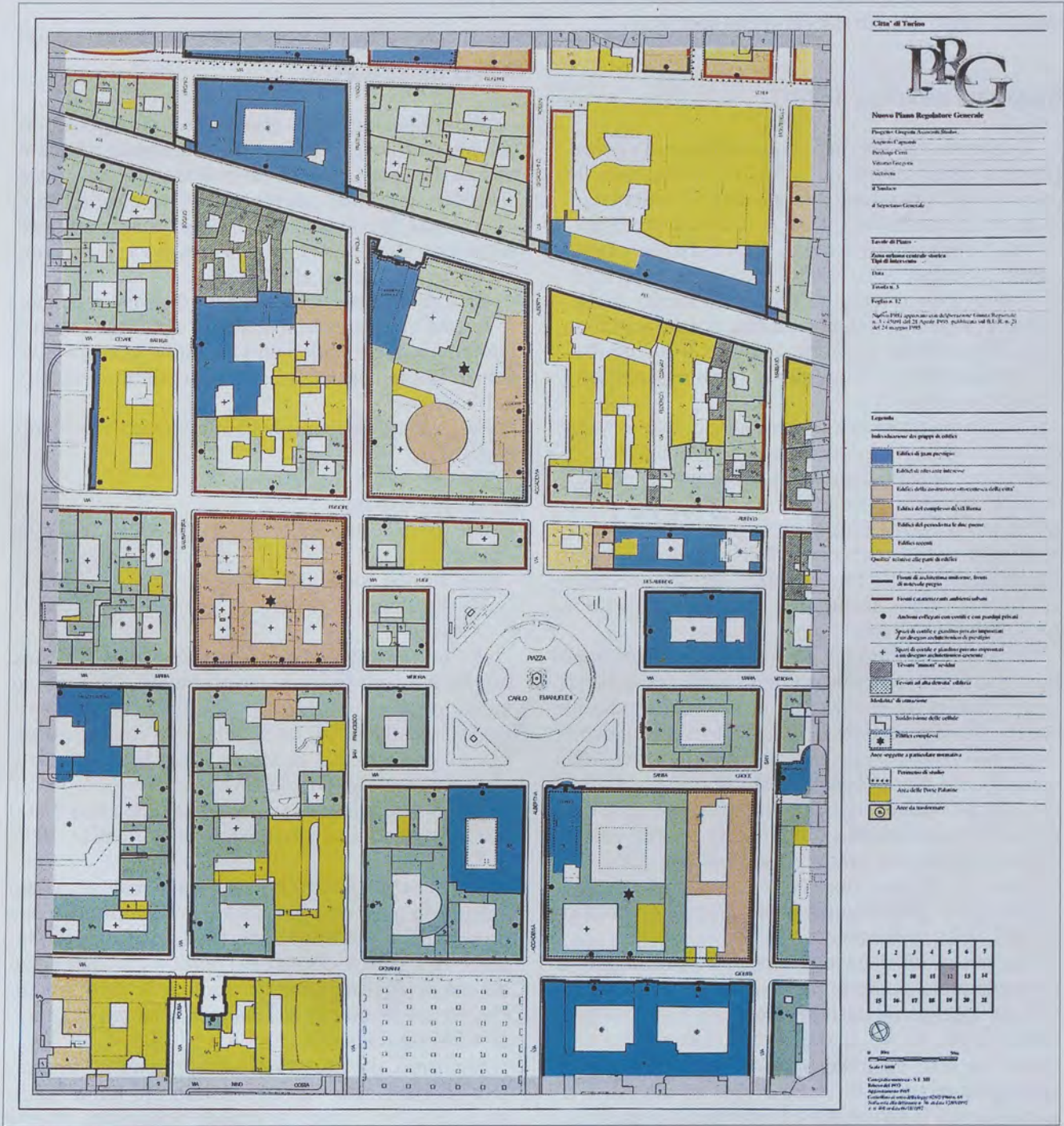
Ultimata l'acquisizione della ZUCS, in accordo con i progettisti del piano, si è convenuto che oltre alla stampa della tavola riassuntiva al 2.000 era utile sfruttare fino in fondo la qualità della base cartografica e quindi produrre le tavole normative di questa zona in scala 1:1.000. I problemi erano limitati ai soli aspetti editoriali: formato dei fogli, predisposizione della legenda, messa a punto di tutti gli aspetti grafici (tipo e spessore delle linee, tratteggi, campiture, colori, simbologie, caratteri delle scritte, ecc.).

La scelta effettuata è stata di suddividere l'area in 21 fogli con area utile di 45x65 cm. Per consenti-

re una più agevole lettura nelle zone poste a margine di due tavole si è ampliata l'area rappresentata da ciascuna tavola, sovrapponendo le stesse di un centimetro. Tale bordo (relativo alla parte comune alle due tavole confinanti) è stato evidenziato con uno sfondo grigio.

Si è tenuto conto della possibilità che nella fase inerente il progetto definitivo si dovesse ritornare più volte sulla medesima tavola per apporvi eventuali modifiche. Quindi, pur mantenendo la coerenza del riferimento geografico, le 21 tavole sono state suddivise in 21 files.

Fig. 5 - Cartografia di PRG, scala 1:1000, zona urbana centrale storica. Tipi di intervento, tav n° 3





I dati sono stati organizzati e ordinati secondo le regole che controllano i processi di stampa mediante *Mge/Publisher*.

Per la stampa sia dell'unica tavola in scala 1:2.000 che delle 21 tavole in scala 1:1.000 sono state predisposte librerie diverse per i simboli rappresentati, creando due librerie di celle all'interno delle quali lo stesso simbolo veniva disegnato per essere stampato alle due scale differenti. Relativamente ai testi della toponomastica, sono stati creati due files separati, rispettivamente per la stampa della tavola riassuntiva in scala 1:2.000 e per la stampa al 1.000. L'acquisizione della tavola del "Riconoscimento dei caratteri degli edifici" non ha posto particolari difficoltà trattandosi sostanzialmente di una medesima base cartografica; anche in questo caso è stato messo a punto con un sidebar-menu specifico.

### Il progetto definitivo di PRG

Occorreva ora scegliere le modalità per la realizzazione delle tavole del progetto definitivo. In primo luogo, era importante garantire la riservatezza delle informazioni, quindi si decise di predisporre una "dependance" del S.T. XII (Banca Dati) presso il Settore XX (Nuovo PRG). Ciò ha offerto, tra l'altro, l'opportunità di lavorare a stretto contatto con i progettisti del piano e di acquisire in tempo reale le modifiche e le correzioni che si susseguivano: ripensamenti, accoglimento delle osservazioni, modifiche regionali ecc.

Un'ultima questione doveva ancora essere risolta: la metodologia informatica era sufficientemente matura per abbandonare completamente la redazione delle tavole di piano in forma tradizionale oppure era più prudente procedere in parallelo e, quindi, realizzarle comunque congiuntamente alla cartografia informatizzata? Inizialmente sembrò prevalere la seconda impostazione, ma alla fine prevalse la scelta più coraggiosa.

Si è così stabilito un rapporto di collaborazione molto stretto e proficuo tra le diverse componenti impegnate nella realizzazione del Piano, che ha consentito di procedere in tempi estremamente contenuti alla realizzazione dell'intera cartografia, assicurando allo stesso tempo un elevato livello qualitativo, sia per quanto riguarda la precisione ed il dettaglio delle indicazioni urbanistiche sia per quanto riguarda gli aspetti grafici, reso possibile dalla versatilità del sistema, ma anche, pare giusto riconoscerlo, dalla professionalità del gruppo di tecnici del S.T. XII che hanno operato.

Le necessità di inserire ulteriori simbologie e perimetrazioni richieste dai progettisti del piano via via che esso veniva modificato (nuove simbologie, nuove linee, nuove aree a volte anche rimasti casi unici) ha reso necessario modificare più volte le specifiche tecniche di acquisizione ed adeguare di conseguenza le procedure e l'interfaccia operatore.

Anche i colori del piano e i loro accostamenti sono stati oggetto di un accurato studio facilitato dalla potenzialità del sistema che consente una vastissima gamma di colori e di sfumature. In un certo senso i progettisti del piano hanno quasi abusato di questa possibilità per scegliere l'accordo cromatico migliore, ovviamente attraverso molte prove di stampa.

Il plotter elettrostatico a colori ha lavorato egregiamente a ritmo intenso per la stampa delle tavole di Piano. Via via che veniva ultimato il caricamento dei dati i plottaggi venivano consegnati all'Ufficio del Piano per gli opportuni controlli; le eventuali correzioni e modifiche venivano introdotte nel sistema non appena il materiale veniva restituito al S.T.XII.

### Il data base associato

Parallelamente alla grafica si è sviluppato un piccolo data base, principalmente orientato a fornire misure di superficie delle diverse aree normative sia singolarmente che aggregate per tipologia. Tale operazione ha consentito di poter tenere sempre sotto controllo le quantità messe in gioco in relazione alle diverse scelte effettuate.

Questo data base degli oggetti di piano regolatore è stato volutamente mantenuto all'interno di una struttura minima onde non vincolarne le successive future implementazioni derivanti dalle necessità dell'utenza.

In questa fase sono stati individuati i seguenti oggetti;

- aree normative;
- zone normative;
- zone di trasformazione;
- parchi;
- zone storico ambientali;
- circoscrizione.

Le informazioni che caratterizzano ciascuna area normativa (ad esempio; la tipologia, la zona ad indice di appartenenza, la superficie, la circoscrizione) sono state messe in relazione con il centroidi che identificava la stessa area. Il data base è stato realizzato su Oracle

Sono stati memorizzati nel data base circa 8.400 centroidi relativi ad altrettante aree normative divisi in 57 classi.

Utilizzando la struttura del data base associato alla grafica è stato possibile predisporre alcune procedure di interrogazione finalizzate alla produzione di tavole e tabulati per studi particolareggiati del piano o per rappresentare con delle carte tematiche alcuni fenomeni di localizzazione sul territorio alle diverse scale.

Accanto alle attività più propriamente "produttive" è stato condotto uno studio più ampio indirizzato ad utilizzare le grandi possibilità offerte

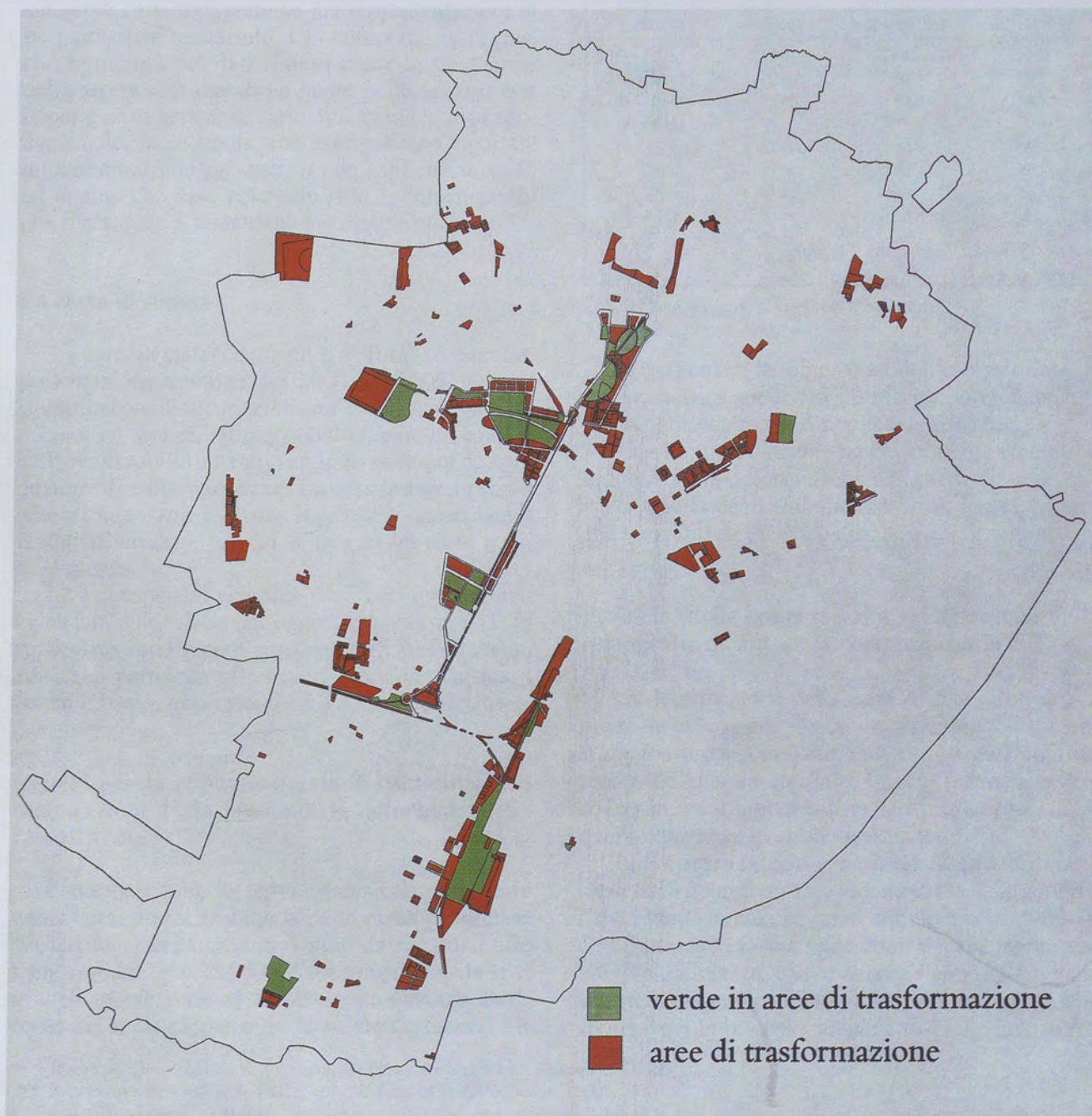


dallo strumento informatico nella gestione del PRG. In primo luogo è stato sperimentato un applicativo in cui gli oggetti rappresentati nella cartografia di piano sono stati associati alla Normativa di Attuazione; in questo modo si è realizzato un utile strumento multimediale per la consultazione e l'interrogazione del piano. Ora dopo la fase sperimentale, è in corso l'ingegnerizzazione.

Ciò che appare veramente innovativo sotto l'aspetto metodologico è la decisione dell'Amministrazione Comunale di mettere a disposizione su una

rete pubblica di telecomunicazioni queste procedure ed applicazioni. Per ora possiamo leggere il piano e le norme su un Cd-rom; a breve non solo tali possibilità saranno rilasciate attraverso Internet, ma, su questa strada si potrà interagire tra gli oggetti del piano e le norme che a questi oggetti si riferiscono. Inoltre il servizio si pone, in prospettiva, ambizioni ancora superiori: consentire al cittadino/utente di conoscere, da casa, chi gestisce la sua pratica, a che punto dell'iter essa si trova ecc.

Fig. 6 - Aree normative di PRG, zone di trasformazione









# Le carte derivate

Andrea MARGARIA (\*), Pier Luigi CALDERONI (\*\*), Giovanni DORIA(\*\*\*)

Scopo di questo articolo è l'illustrazione dei prodotti cartografici derivati o possibilmente derivabili dalla Carta Tecnica (C.T.) della città di Torino, in particolare si tratterà della cartografia di sintesi, del grafo della viabilità, e delle varie cartografie amministrative. Una discussione approfondita di che cosa sia la C.T., quale sia la sua storia, quale la qualità delle informazioni in essa reperibili, etc. non sono argomenti qui trattati. Le cartografie derivate che sono il nostro oggetto si distinguono dalla C.T. essenzialmente per il fatto che queste non sono considerabili carte topografiche ma rappresentazioni di un particolare tematismo. Ciò comporta, in primis, che la qualità dei dati (intesa come la precisione della determinazione di un punto nello spazio) non è, per questo genere di carte, una caratteristica fondamentale, in secundis, che esse possono riportare informazioni non presenti, o non esplicite in C.T., ed in fine che esse riportano solo le informazioni che riguardano il tematismo in esame e non altre.

## La carta di sintesi

La carta di sintesi della città di Torino è una rappresentazione sinottica (1:10.000, 1:25.000) del tessuto urbano e di alcuni elementi che lo caratterizzano (edifici storici, edifici pubblici, parchi pubblici etc); realizzata in quanto supporto utile per la produzione di carte tematiche. La caratteristica principale di tale carta è la sua leggibilità immediata e facilità di utilizzo, per cui si apre ad un vasto bacino d'utenza.

Le informazioni riportate sono una rappresentazione simbolica di alcuni oggetti presenti in C.T. In particolare sono rappresentati tutti gli isolati, alcuni edifici di particolare interesse; la toponomastica, i parchi urbani, i principali corsi d'acqua, e le ferrovie.

## Criteri per la rappresentazione simbolica e la realizzazione della planimetria deformata della rete stradale

È stata eseguita la rappresentazione della sede viaria "deformata" di tutta la parte piana e collinare del territorio della città di Torino da eseguirsi alle scale 1:10.000 e 1:25.000. Si sono suddivise le sedi stradali in categorie di ampliamento che tenessero conto del reale rapporto tra le strade costituenti gli

isolati, nonchè dell'opportunità di considerare, a seconda dei casi, anche il valore urbanistico e storico. Ad ogni particolare categoria di strada è associata una rappresentazione simbolica definita sulla base della reale larghezza e del loro rapporto con il tessuto circostante. Per l'utilizzo in forma numerica è disponibile una versione in cui le categorie sono rappresentate mediante un colore. La tabella che segue illustra la relazione tra dimensione delle strade e loro rappresentazione.

dimensioni reali	dimensioni simboliche	toponomastica al 1:10.000	toponomastica al 1:25.000
0 - 10 m	15 m	NO	NO
11 - 13 m	20 m	SI	NO
0 - 10 m in collina	20 m	SI	NO
14 - 19 m	25 m	SI	NO
20 - 26 m	30 m	SI	NO
27 - 35 m	40 m	SI	NO
36 - 45 m	50 m	SI	SI
46 - 55 m	60 m	SI	SI
> 55 m	70 m	SI	SI

Tabella 1 - Le regole di rappresentazione

In particolare le dimensioni dei testi riportanti la toponomastica sono stati inseriti proporzionalmente alla rappresentazione simbolica delle strade.

Tale rappresentazione ha chiaramente comportato non solo la deformazione della sede stradale, ma anche quella degli isolati circoscritti; le problematiche derivanti da ciò sono discusse qui di seguito.

## Problematiche connesse alla realizzazione della cartografia di sintesi: la coerenza con la C.T.

La deformazione della carta è stata effettuata in modo da evitare che alcuni isolati di piccole dimensioni fossero eccessivamente ridotti dall'ampliamento della sede stradale; questo per conservare coerenza tra il numero di isolati presenti in C.T. e quelli rappresentati simbolicamente.

Tale coerenza non è però da intendersi come medesima georeferenziazione, infatti la C.T. georeferenzisce i punti in essa riportati con un errore di 30-40 cm! Tuttavia la forma reale degli oggetti rappresentati (isolati, piazze, etc.) è ancora riconoscibile nella sua rappresentazione simbolica; inoltre l'asse delle strade è per lo più coincidente con quello della C.T..

(\*) Ingegnere, Dirigente Settore Tecnico XII, Cartografia-Banca Dati, Comune di Torino

(\*\*) Funzionario, Settore Tecnico XII, Cartografia-Banca Dati, Comune di Torino

(\*\*\*) Consulente Comune di Torino



## Un'applicazione

Recentemente la Città di Torino ha pubblicato, a cura del Settore Tecnico XII- Cartografia Numerica, due versioni della carta di sintesi una al 1:10.000 ed una al 1:25.000. Per consentire una più agevole localizzazione sono stati evidenziati alcuni elementi significativi e caratterizzanti

del territorio: edifici di interesse pubblico quali università ed ospedali; edifici sedi di istituzioni pubbliche come la Prefettura ed il Municipio; impianti sportivi quali lo stadio comunale e lo stadio delle alpi; stazioni ferroviarie, parchi e cimiteri. La versione al 1:10.000 contiene oltre ai dati sopra citati un particolare tematismo riguardante le restrizioni alla viabilità (sensi unici, aree

Fig.1 - Il centro di torino nella carta di sintesi 1:25000



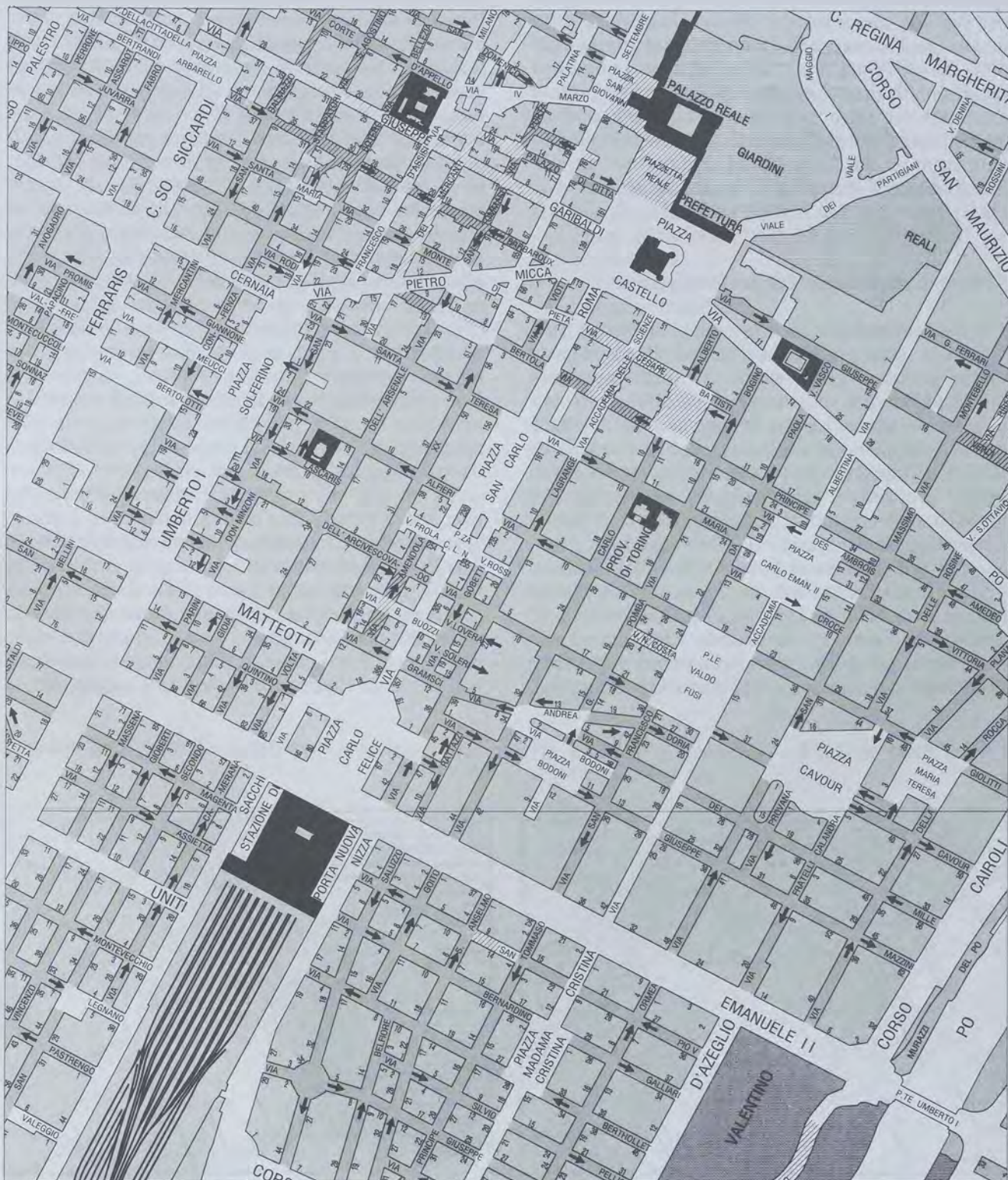


pedonali e selezione della numerazione civica). Questa pubblicazione non esaurisce le potenzialità di produzione cartografica, infatti è possibile sviluppare in tempi ragionevolmente brevi, sulla base della carta di sintesi, nuove pubblicazioni con l'introduzione di altri particolari tematismi, (carte turistiche, carte storico-urbanistiche, carte statistico-demografiche, etc.).

## Il grafo stradale

Risparmio al lettore ogni discussione formale su che cosa sia un grafo, per quanto concerne gli scopi di queste pagine valga il fatto che esso è costituito da due specie di oggetti: gli archi e i nodi, e che si impone la regola che tutti gli archi inizino da uno ed un solo nodo e terminino in uno ed un solo nodo,

Fig. 2 - Il centro di Torino nella carta di sintesi pubblicata in scala 1:10.000. Sono evidenziati i sensi unici, le aree pedonali ed una selezione della numerazione civica.





e che non vi siano nodi che non siano nè nodi terminali nè nodi iniziali di un arco. Il motivo per cui i grafi ci interessano è che questi sono adottabili quali rappresentazioni di una particolare realtà come, tra l'altro, l'intreccio delle strade di una città. In linea di massima una rappresentazione in forma di grafo di un intreccio di strade molto complesso ed esteso, quale quello di un'intera città, non è più leggibile, ad occhio, di quanto non sia la rappresentazione offerta dalla carta di sintesi, viceversa il modo migliore per poter trovare un percorso, o suggerirlo, è quello di utilizzare un grafo. Qualora si possieda un grafo in cui ad ogni arco sia associata una strada (ed al suo nome), o meglio un tronco di strada, è possibile interpretare e riconoscere su di esso toponimi complessi quali ad esempio "Via di Nanni angolo Via Vinadio" o determinare che "Via Cavallermaggiore angolo Via Principi d'Acaja" non ha senso in quanto le vie in questione non si intersecano.

### Criteri di digitazione del grafo stradale

Nella convinzione che sia inutile reinventare l'acqua calda ogni volta che ci si trova nelle circostanze di doversi dare degli standards, per quanto riguarda i criteri adottati per la creazione grafica del grafo stradale, ci si è attenuti a quanto riportato dalle specifiche di digitazione del Geographic Data Files (G.D.F.); il quale, è bene sottolineare, propone due diversi livelli di dettaglio per la rappresentazione del grafo stradale uno molto particolareggiato (livello 1), ed uno decisamente più snello (livello 2).

Non si è adottato il livello 1 G.D.F. poichè un grafo siffatto necessita di un aggiornamento continuo al pari della C.T. in quanto mutamenti agli spartitraffico o all'arredo stradale comportarono un mutamento nel grafo stesso, ed i costi di gestione potrebbero divenire intollerabili; inoltre si sarebbe-

ro introdotte informazioni spesso in eccesso rispetto alle applicazioni previste.

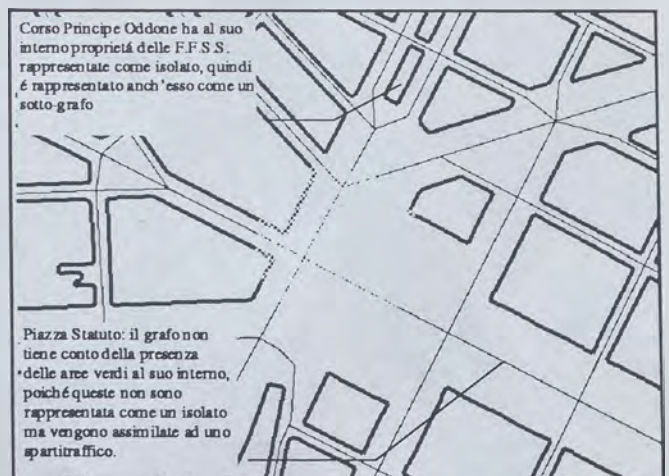
Il livello 2 G.D.F. lascia un notevole margine di scelta su come il grafo debba essere digitato, ciò consente di poter decidere i criteri di digitazione più consoni alla struttura dei dati in possesso ed a quelli che si intende gestire in futuro.

In particolare si è scelto di non riportare nè le connessioni nè gli impedimenti che la presenza o l'assenza di uno spartitraffico può imporre alla transitabilità delle strade: gli archi sono stati digitati lungo la mezzzeria delle strade senza tenere conto del numero di carreggiate. In pratica il tipico corso torinese a tre corsie è generalmente rappresentato con un unico arco. A favore di questa scelta vi è la semplicità e la snellezza della rappresentazione ottenuta, l'alta probabilità di poter utilizzare l'arco del grafo posto sull'asse della strada come dividende di zona amministrativa, la possibilità di gestire attraverso una struttura di questo tipo i dati relativi alla toponomastica e numerazione civica. A sfavore vi è il fatto questa rappresentazione non si presta alla gestione degli attributi delle singole carreggiate: se, ad esempio, si volesse associare ad ogni arco la classificazione prevista dal nuovo codice della strada allora le tre carreggiate di un generico corso torinese avrebbero attributi differenti essendo, con ogni probabilità, quella centrale strada a scorrimento veloce e quelle laterali strade di servizio. Si è assunto come isolato, cioè come struttura delimitata da vie e quindi da archi del grafo, tutto (ma non solo) ciò che in cartografia è rappresentato come tale, senza quindi dare alcuna definizione a priori. Questa scelta, legittimata dalla ambiguità del livello 2 G.D.F., ha permesso di rispettare la struttura che la C.T. ha assunto nel corso degli anni. Seguono alcuni esempi che evidenziano come trattamenti differenti di situazioni simili siano giustificati dalla assunzione di cui al punto precedente. L'area verde contenuta in Piazza Carlo Felice è rappresentata

Fig. 3 - Piazza Carlo Felice.



Fig. 4 - (a sinistra) Piazza Statuto e Corso Principe Oddone (a destra)





come isolato, la piazza stessa è quindi rappresentata come un sotto-grafo vale a dire come una serie di archi e nodi che devono essere trattati al pari dei diversi archi di una stessa via

Piazza Carlo felice può essere considerata in contrasto con il caso di Piazza Statuto che contiene un'area verde non rappresentata come isolato ma assimilata, al pari degli spartitraffico, all'arredo urbano.

## Gli azzonamenti amministrativi

Il territorio di una città è generalmente suddiviso in zone per motivi prettamente amministrativi. I principali azzonamenti sono probabilmente le circoscrizioni, ma anche le aree di Piano Regolatore fanno parte di questa categoria generale. Altri azzonamenti possono essere introdotti e gestiti nell'ambito di un sistema informativo territoriale quali, ad esempio le aree di validità dei codici di avviamento postale, gli azzonamenti statistici, etc. Per ogni specifico azzonamento è possibile definire una rappresentazione a sè stante, ed i vincoli di congruenza tra questo azzonamento e gli oggetti rappresentati in C.T., ad esempio è possibile che il limite di una fascia di rispetto cimiteriale o di un'area esondabile tagli in due un edificio civile, ma non è corretto che altrettanto faccia il limite di validità di un particolare codice di avviamento postale.

## Gli azzonamenti statistici

Per definizione le Zone Statistiche sono azzonamenti eseguite per scopi statistico-demografici sulla città di Torino, i cui limiti sono noti non solo alla città di Torino ma anche all'istituto di statistica ISTAT. Le Zone Statistiche sono ulteriormente suddivise in sezioni di censimento e questa suddivisione.

È bene ricordare che lo scopo degli azzonamenti statistici è quello di effettuare statistiche a carattere prettamente demografico sul territorio. Il taglio delle zone non ha necessariamente considerato altri criteri che non fossero quelli demografici, quali ad esempio la materializzazione delle dividenti il rispetto della frammentazione del tessuto urbano, etc. Ciò nonostante la maggior parte delle dividenti in questione si appoggiano sull'asse di strade o di fiumi o di tratte ferroviarie. Questa particolarità ha suggerito di riportare gli azzonamenti statistici della città di Torino appoggiandoli al grafo stradale. Al fine di non duplicare inutilmente i dati è necessario distinguere:

- i limiti di zona statistica non coincidenti con il grafo stradale
- i limiti di zona statistica coincidente con il grafo stradale
- i limiti di sezione di censimento non coincidenti con il grafo stradale
- i limiti di sezione di censimento coincidenti con il grafo stradale
- gli archi del grafo stradale che non sono limite di azzonamento statistico

In questo modo un unico archivio grafico è suscettibile di almeno tre diverse letture: la descrizione delle zone statistiche (prendendo in considerazione le sole dividenti 1 e 2) come riportato in Figura 4, la descrizione delle sezioni di censimento (prendendo in considerazione i soli limiti 1,2,3,4), come riportato in Figura 5 oppure il grafo stradale (prendendo in considerazione le dividenti 2,4,5), come riportato in Figura 6.

Problematiche della digitazione degli azzonamenti statistici. Gli azzonamenti statistici sono da considerarsi come un tematismo a sè stante, o altresì detto, come un livello per lo più autonomo del costituendo S.I.T. della città di Torino, questo permette di non richiedere una forte congruenza tra le dividenti statistiche e la Carta Tecnica della Città di

Figura 5 - Zone statistiche



Fig. 6 - Sezioni di censimento, sullo sfondo; i limite di isolato della C.T.





Torino. Si pone quindi il problema se sia accettabile che un azzonamento statistico spezzi in modo arbitrario un qualsiasi oggetto rappresentato in cartografia? Considerare gli azzonamenti statistici come contenitori di numeri civici comporta la relazione più debole individuabile con gli oggetti della C.T. poichè questa richiede, come unico criterio di correttezza, che gli azzonamenti statistici, così come sono stati digitati, effettivamente contengano (topologicamente) tutti e soli i numeri civici attribuiti alla sezione. In altre parole si richiede che vi sia coerenza tra una relazione, attualmente posseduta, e l'inclusione nella zona dei soli numeri civici.

A questo proposito è bene notare che in C.T. un numero civico è un'entità puntuale, non un attributo di altri oggetti quali fabbricato, corpo di fabbrica, etc, la

cui posizione è nota solo simbolicamente, posseduto senza completezza (solo numerazione principale) ed il cui aggiornamento non è, ovviamente, nè esaustivo, nè organicamente integrato nelle campagne di rilievo. Queste considerazioni mostrano come, sic stantibus rebus, sia impossibile verificare la correttezza della digitazione degli azzonamenti statistici.

Sono possibili altre letture più forti della relazione tra gli azzonamenti statistici e gli oggetti della C.T., quali ad esempio considerare i numeri civici appartenenti alla numerazione principale, non come entità puntuali ma come oggetti areali rappresentanti l'area di pertinenza del numero civico. Una lettura di questo tipo imporrebbe un criterio di correttezza assai più forte di quello precedentemente esposto la cui verifica presupporrebbe l'esistenza di dati non solo non disponibili ma di cui non si prevede la disponibilità.

Fig. 7 - Carta di sintesi con le categorie di ampliamento





# Un esempio concreto di avvio della Società dell'Informazione: il rapporto fra il Comune di Torino e gli Ordini professionali

Dario DE JACO (\*)

Il Progetto informatico e le infrastrutture tecnologiche che il Comune sta costruendo possono diventare una grande occasione di stimolo e lancio di iniziative pubbliche e private, coinvolgendo fin dall'inizio singoli cittadini interessati personalmente a fruirne, ma soprattutto Associazioni capaci di diventare anche fornitrici (per i propri associati e per il grande pubblico) di propri specifici servizi.

Il Comune di Torino ha avviato ed ha in corso di realizzazione un disegno approfondito per la ridefinizione del proprio sistema informativo basato sull'interscambio di informazioni al proprio interno e verso altre Amministrazioni, per una nuova organizzazione dei servizi che vedano al centro della loro attenzione le esigenze ed i problemi dei cittadini/utenti.

L'iniziativa è collegata con alcune realizzazioni già attivate o in corso di attivazione:

- Il Comune di Torino si propone di avviare, in collaborazione con l'Iniziativa Inter Regional Information Society (IRISI) della Comunità Europea per il Piemonte presieduta dalla Regione Piemonte, con l'Assessorato ai Beni Culturali della Regione stessa e con altre strutture pubbliche e private presenti in Torino (o più in generale interessate all'area torinese), una serie di progetti finalizzati alla messa in opera e la diffusione di servizi di rete per la fruizione (a distanza) e per la produzione di iniziative informative e di servizio, ma anche artistiche e culturali, supportate dalle infrastrutture di telecomunicazione in corso di realizzazione.

- Il Comune ha definito un accordo di collaborazione con la Stet per la sperimentazione di servizi telematici innovativi per i cittadini e per le imprese. Gli obiettivi dell'accordo, chiamato Progetto Torino 2000, vanno dall'erogazione di servizi della Pubblica amministrazione centrale e locale, alla creazione delle infrastrutture di rete con rapida estensione della fibra ottica a tutta l'area metropolitana di Torino, allo sviluppo del telelavoro e di nuovi servizi destinati alla vita di relazione della comunità, alla diffusione delle conoscenze sui temi della società dell'informazione, così come previsto dall'Unione Europea.

- A tale fine, la Stet ha avviato la realizzazione di una rete metropolitana a larga banda, adottando soluzioni tecnologiche non ancora disponibili in commercio, che consentiranno la sperimentazione di servizi innovativi in termini di contenuti, di modalità e di economicità di accesso. I servizi potranno essere di tipo più tradizionale, come la

certificazione a distanza, la prenotazione di esami medici, il giornale del Comune in rete, lo sportello del cittadino e le informazioni culturali e turistiche on-line, oppure di tipo innovativo e sperimentale, come il lavoro cooperativo e il telelavoro, la telemedicina, la teleformazione, la navigazione su archivi multimediali, i laboratori virtuali di informatica per le scuole e per i giovani e le informazioni cartografiche.

- La sperimentazione dei servizi innovativi su rete a larga banda, che si concluderà entro il 1998, è aperta a un numero significativo sia di privati cittadini che di operatori economici pubblici e privati. La capillarità dei punti di accesso, la trasparenza della tecnologia e la semplicità d'uso consentiranno infatti l'impiego della rete anche agli utenti meno esperti.

Le stesse capacità di rete (Internet like) sono usate per collegare ai progetti della Città una serie di organizzazioni no profit, come le associazioni dei commercianti. L'idea principale è usare le forme associative come una via vera per collegare gli obblighi della Città ai bisogni dell'utenza.

Un esempio: in accordo con il Ministero della Pubblica Istruzione e con le autorità locali, la Città ha definito una strada per collegare tutte le scuole pubbliche alle istituzioni scolastiche sia per i problemi amministrativi e gestionali che per quelli didattici. La realizzazione del progetto inizierà con il prossimo anno scolastico.

In termini generali, l'obiettivo del progetto è favorire e facilitare al massimo il rapporto fra l'Amministrazione Comunale ed il suo utente naturale attraverso una revisione delle procedure interne, la gestione armonizzata delle proprie informazioni e l'uso di strumenti che facilitino la comunicazione *bidirezionale*.

La possibilità di ottenere le informazioni volute e di usufruire dei *prodotti* dell'Amministrazione Comunale deve essere totalmente svincolata dalla conoscenza della struttura organizzativa e procedurale che li genera e li gestisce. L'obiettivo non è soltanto descrivere quali oggetti l'Amministrazione gestisce né come lo fa, bensì descrivere quali problemi l'Amministrazione può aiutare a risolvere.

Gli sportelli, nella prima fase direttamente e più avanti per mezzo di un sistema unificato di messaggi, daranno accesso alle banche dati ed alle applicazioni di tutti i Settori e le Ripartizioni che partecipano al progetto. In altri termini, nella seconda fase del progetto, con meccanismi semplici di posta elettronica,

(\*) Coordinatore del Servizio Centrale Sistema Informativo del Comune di Torino



si potrà inviare una richiesta di informazioni o di servizi ed ottenere, per la stessa via, la risposta voluta.

La *bidirezionalità* della comunicazione implica la fornitura di informazioni e servizi ma anche la raccolta, l'analisi, la sistematizzazione delle richieste, delle proposte, delle proteste al fine di:

- stimolare e rendere permanente l'attenzione dell'Amministrazione nel suo insieme verso i problemi sollevati dai cittadini/utenti, per diffondere all'interno la consapevolezza degli effetti del lavoro di tutti e per superare una percezione spesso assai generica dei problemi dell'utenza;
- organizzare interventi finalizzati ad aumentare le conoscenze dell'utente (diminuendo così le richieste sbagliate o senza senso) e, di conseguenza, la sua capacità di utilizzare i servizi pubblici;
- "inglobare" l'utente nella macchina comunale, spostando su di lui alcune fasi di lavoro (soprattutto quelle di controllo) e per rendere più corretta la documentazione in ingresso nell'Amministrazione.

La struttura comunale, nella nuova dimensione studiata dall'Amministrazione, si caratterizza per una forma di ricomposizione delle ripartizioni e dei settori in "aziende" o "divisioni" organizzativamente autonome, con alcuni servizi centrali (gestione delle risorse umane e finanziarie, acquisti, contratti, appalti, patrimonio e affari istituzionali) che garantiscono il coordinamento ed una serie di economie di scala.

L'organizzazione e le tecnologie non bastano da sole a rendere efficace ed efficiente il servizio, ma, accompagnate da una ininterrotta ricerca del livello più alto di adeguatezza alle esigenze dell'utente, possono contribuire fortemente a rendere il rapporto fornitore-cliente il meno conflittuale e contemporaneamente il più soddisfacente possibile, dove il parametro centrale non è la quantità di operazioni svolte ma la qualità etichettabile dal giudizio "ben fatto".

Le aree di intervento dei progetti possono essere classificate in due grandi categorie:

- quelle che riguardano il funzionamento interno della struttura (controllo dei flussi delle procedure

amministrative e contabili). A titolo di esempio: i Protocolli (dei servizi, degli uffici, delle circoscrizioni e, in futuro, delle divisioni) visti come il metodo unificante della gestione degli iter delle pratiche;

- quelle che riguardano le attività della struttura verso ciò che deve istituzionalmente gestire e che esiste all'esterno della struttura stessa. In modo semplificato: la gestione delle informazioni relative alla Popolazione, alle Imprese ed alle Unità Immobiliari, da vedere come il metodo per conoscere e classificare tutte le informazioni relative ai fenomeni che il Comune gestisce.

Il pubblico accederà alla rete ed ai sistemi ivi disponibili attraverso sportelli presidiati che funzioneranno da intermediari. Il presidio allo sportello è reso necessario, soprattutto nelle fasi iniziali, dalla complessità delle informazioni gestite (si pensi alle procedure INPS) che richiedono personale particolarmente addestrato appena la domanda posta diventi un poco più complessa di una semplice richiesta di informazioni.

Gli intermediari saranno punti dell'Amministrazione Comunale attrezzati ad hoc ma, in futuro, potrebbero essere anche organizzazioni private che forniscono servizi ai propri associati.

I servizi svolti tramite intermediari privati sono tipicamente orientati ad una comunità di utenti particolare che avrà un suo punto di vista specialistico. Un intermediario privato, in aggiunta a quanto potrebbero fare gli sportelli informativi, potrà usare più canali informativi propri per raggiungere il suo pubblico specialistico: fax, pubblicazioni a stampa, posta elettronica, Cd-rom, servizi telefonici.

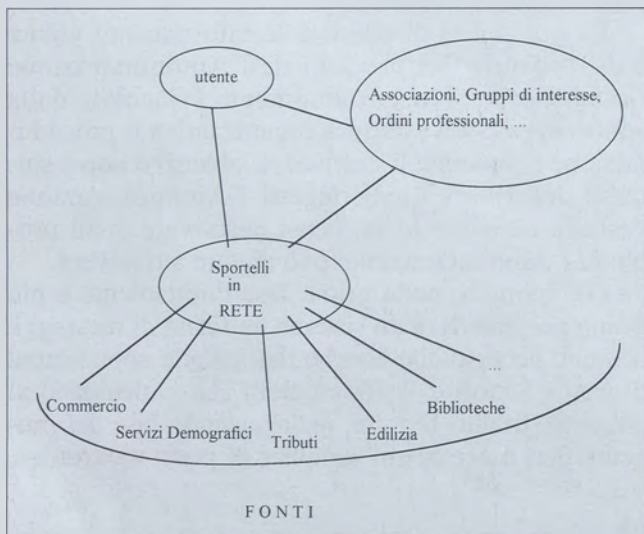
In questo quadro si situa la collaborazione tra la Città di Torino, l'Ordine degli Architetti, l'Ordine degli Ingegneri ed il Collegio dei Geometri, finalizzata ad un interscambio di servizi attraverso il Servizio Telematico pubblico.

La collaborazione verte sui seguenti temi:

- Gestione del Piano Regolatore e della cartografia
- Gestione degli Iter amministrativi, con particolare riferimento alle procedure tecniche.
- Trasparenza e comunicazione

Sotto questi tre grandi temi si possono articolare attività e approfondimenti specifici, che, in sintesi, si possono così riassumere:

- Accesso alla cartografia comunale (cartografia tecnica di base, sue articolazioni tematiche, cartografia di PRG, elementi di georeferenziazione del Sistema Informativo Comunale)
- Gestione del Piano Regolatore in termini di: accesso alla Normativa di Piano, interpretazione normativa, osservazioni.
- Gestione degli iter amministrativi in termini di standardizzazione delle procedure tecniche e amministrative relative alla gestione degli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia (definizione di iter-tipo, creazione di modulistica elettronica o a lettura automatica, gestione delle





guide di aiuto relative, raccordo con la normativa di PRG e nazionale).

– La gestione della macchina comunale per “iter-tipo” si pone l’obiettivo di semplificare in modo sostanziale non solo lo svolgimento dei compiti istituzionali dell’ente, ma di permettere una più agevole informazione, nei confronti dei cittadini, sullo svolgimento di procedure amministrative.

In particolare, con questo approccio, potranno essere affrontati i temi relativi all’accesso di informazioni relative alle attività di trasformazione del territorio: gare d’appalto, concessioni edilizie.

All’interno di questi grandi filoni di lavoro, gli Ordini Professionali possono svolgere un ruolo di primaria importanza, non solo come “utenti” o semplici destinatari di informazione, ma soprattutto come organismi in grado di orientare, per gli aspetti di comune interesse, la costruzione degli strumenti di gestione che permettano un agevole scambio informativo.

Se in prima istanza si ipotizzava la semplice messa a disposizione degli Ordini professionali di informazione già strutturata, l’orientamento attuale è invece quello di un coinvolgimento più stretto degli Ordini su importanti aspetti di carattere meto-

dologico relativi alla realizzazione di parti consistenti del Sistema Informativo Comunale, per quanto riguarda i contenuti tecnici di interesse comune.

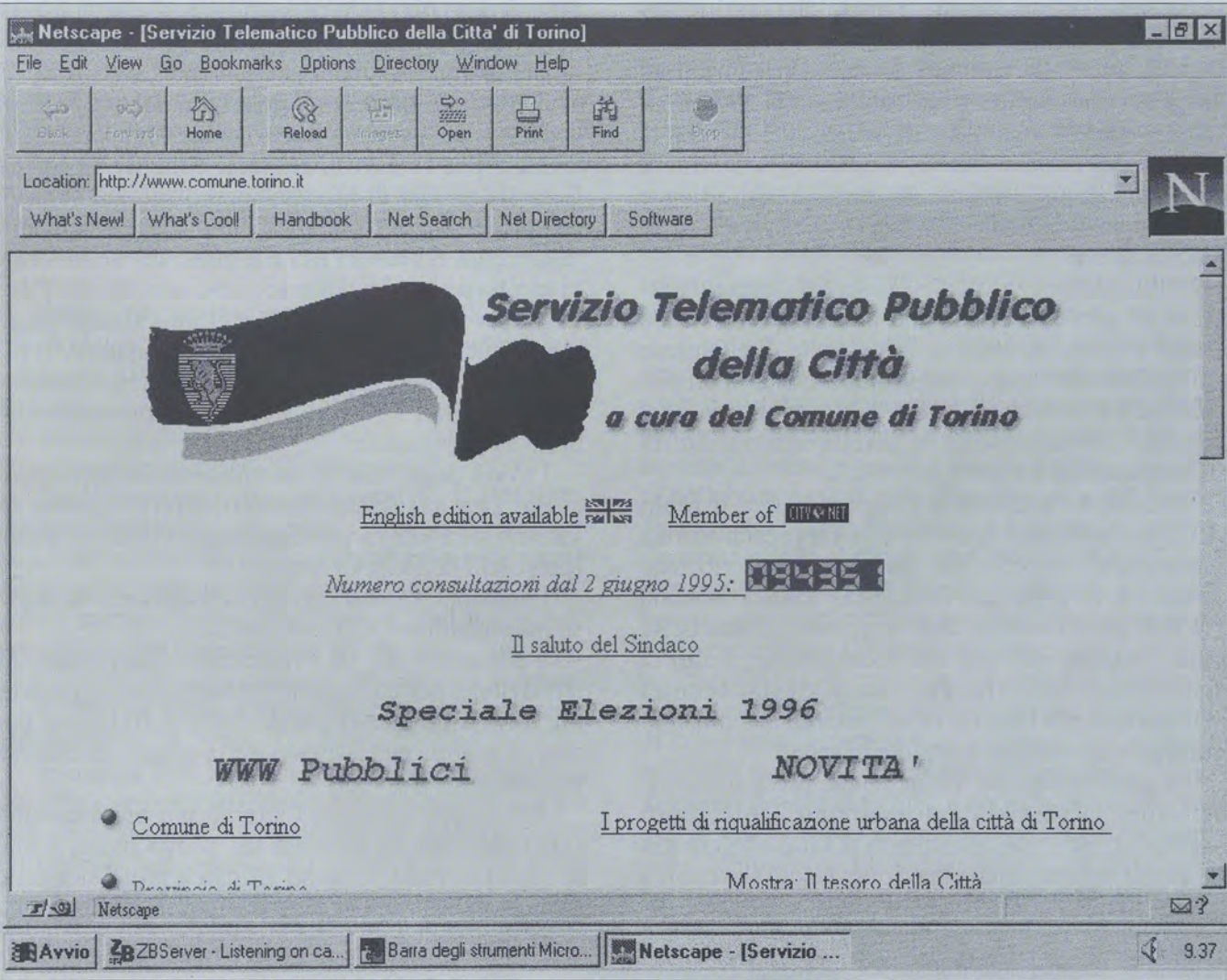
Al di là di aspetti legati alla trasparenza e all’informazione fine a sè stessa, è interesse dell’Amministrazione avviare con gli Ordini un lavoro che sia in grado di introdurre innovazioni sostanziali sul terreno dello svolgimento degli iter procedurali, al fine di migliorare l’efficienza dei servizi.

Affrontare le tematiche indicate richiede sicuramente un grande impegno, da parte delle strutture tecniche preposte alla loro realizzazione, ma anche un grande sforzo creativo che diventa, grazie alle nuove tecnologie messe in campo, la chiave di volta su cui sperimentare nuove metodologie di lavoro e nuove forme di partecipazione.

Rispetto ai filoni individuati, è stato costituito un gruppo di lavoro composto da tecnici dell’area informatica e dell’area urbanistica del Comune operanti sul progetto “Nuove Tecnologie” e dai tecnici che l’Ordine vorrà indicare.

Al gruppo di lavoro sarà demandata la redazione del piano di attività del progetto e la conduzione dei lavori.

Fig. 1 - Home-page del Comune di Torino su Internet





# Il piano e la Cartografia

Giuseppe GAZZANIGA (\*)

Il ruolo della cartografia all'interno di uno strumento complesso come il piano regolatore non è univoco; ciò vale in particolare per il nuovo PRG di Torino, un piano particolarmente complesso che ha assolto a più funzioni e ha risposto a diversi obiettivi nei confronti dei vari protagonisti che hanno contribuito alla sua elaborazione nel corso di oltre otto anni, dall'inizio del 1987 alla metà del 1995: i progettisti, i consulenti che hanno collaborato nella fase di impostazione iniziale, i tecnici e i funzionari comunali, gli amministratori e le forze politiche consiliari, ed infine i funzionari regionali.

Data la complessità dell'iter di formazione del piano e di ciò che ne costituisce il prodotto finale, è parso utile mettere a fuoco il rapporto tra cartografia e piano non in astratto ma secondo due chiavi di lettura molto concrete:

- ripercorrere brevemente il processo di formazione del piano e le diverse fasi di elaborazione;
- illustrare sinteticamente gli elaborati prodotti nel corso delle ricerche svolte e quelli che costituiscono il PRG di Torino, molti dei quali sono poco noti.

L'incarico alla Gregotti Associati per la formazione del nuovo PRG risale alla fine del 1986 e gli studi prendono le mosse dall'inizio del 1987 con la stesura del documento di indirizzo (la Delibera Programmatica), il primo atto previsto dalla Legge urbanistica Regionale per l'avvio del processo di pianificazione.

La prima bozza è consegnata all'Amministrazione ad aprile 1987 e contestualmente si avviano anche le prime ricerche di base svolte direttamente dall'Ufficio del Piano, una struttura mista di tecnici comunali e professionisti esterni, costituita in quel periodo, operante sotto la diretta responsabilità scientifica della Gregotti Associati.

Mentre nella Delibera Programmatica il ruolo della cartografia è limitato alla rappresentazione schematica e concettuale, già nelle prime ricerche di base si fa largo uso della carta tecnica in scala 1:1.000 per costruire una rappresentazione della città, l'Atlante dell'uso del suolo in atto, frutto di sistematici sopralluoghi compiuti dai tecnici dell'Ufficio del Piano e di successive elaborazioni grafiche e numeriche compiute in sede.

In quell'occasione venne anche presa in considerazione la possibilità di realizzare l'Atlante su basi informatizzate, sfruttando il fatto che era già in corso di informatizzazione la carta tecnica della Città.

Il progetto sfumò per problemi diversi, tecnici e finanziari, non ultima l'impossibilità di dilatare indefinitamente i tempi di sviluppo del progetto di informatizzazione rispetto a quelli di formazione del piano: meglio un prodotto più artigianale e statico (quindi presto datato), ma disponibile in tempo utile per gli studi in corso.

Sul materiale dell'Atlante si sono basate infatti molte delle indagini preliminari a carattere tematico svolte nella fase di formazione del Progetto Preliminare: sul sistema produttivo e commerciale, sui servizi, sull'ambiente, ecc.

Anche la conoscenza delle parti consolidate della città si è basata molto sul materiale raccolto nei sopralluoghi per l'Atlante, da cui emerge con grande evidenza la struttura minuta del tessuto edilizio e la forte commistione funzionale che la caratterizza.

Mentre si sviluppano gli studi preliminari (in particolare dopo l'approvazione della Delibera Programmatica avvenuta nel dicembre 1989), maturavano parallelamente decisioni che si sarebbero poi intrecciate direttamente con la formazione del piano.

Un primo elemento è costituito dal progetto di copertura del passante ferroviario, condizione preliminare per la fattibilità dell'asse della Spina Centrale (studio di massima approvato nel 1988) e del successivo accordo tra Città e FS per regolare i rapporti tra il nuovo PRG e il piano del nodo ferroviario torinese che definisce la destinazione d'uso delle aree FS ed in particolare il loro assetto lungo il passante ferroviario (accordo del gennaio 1991).

Un secondo gruppo di provvedimenti (assunti nel marzo del 1990) di natura più propriamente urbanistica riguarda:

- l'avvio degli studi su alcuni ambiti urbani particolari che avrebbero dovuto essere oggetto di varianti di PRG in anticipazione del nuovo piano (tra i quali la Spina Centrale);
- l'adozione di una normativa transitoria di tutela su questi ambiti e sull'area collinare;
- l'adozione del III Programma Pluriennale di Attuazione, per consentire trasformazioni urbane di un certo significato prima della definizione del nuovo piano, nel rispetto della citata normativa transitoria.

Per quanto riguarda l'attività più propriamente finalizzata alla formazione del nuovo piano, verso la metà del 1990 vengono affidati a professionisti e ricercatori esterni una serie di studi di supporto alla

(\*) Architetto, Dirigente presso il Settore XX, Nuovo PRG, Comune di Torino



elaborazione del Progetto Preliminare: indagini sulla condizione ambientale del territorio e sull'assetto idrogeologico, analisi sulla città storica (il centro, le zone storico-ambientali, i singoli edifici di particolare valore, ecc.), studi di carattere generale sulla condizione sociologica e socio-economica della grande città ed in particolare sulla situazione della periferia torinese.

Con tali ricerche vengono integrate le conoscenze sviluppate con le ricerche svolte all'interno dell'Ufficio del Piano e si producono anche alcuni elaborati che faranno parte integrante dei documenti di PRG.

Alla fine del 1990 vengono consegnati gli studi per le anticipazioni che, assieme alle prime simulazioni di trasformazioni urbane condotte all'interno dell'Ufficio del Piano o direttamente dallo studio Gregotti, rappresentano le prime sperimentazioni progettuali e normative per verificare possibili modalità di intervento sul tessuto urbano e per rappresentarne gli esiti progettuali, l'incidenza sulla forma della città.

Nell'aprile 1991 viene consegnata la bozza del Progetto Preliminare che, dopo una intensa fase di esame e discussione in sede politica, viene adottato dal C.C. nel dicembre 1991.

Le numerose elaborazioni cartografiche prodotte per gli studi preparatori e per la documentazione del Progetto Preliminare rispondono a diverse finalità.

In questa fase ancora iniziale nel processo di formazione del piano, è molto ricca la produzione di elaborati tematici che analizzano vari aspetti della città, mentre si comincia ad accumulare una certa produzione di sperimentazioni progettuali, a partire dagli studi sulle anticipazioni e sulla Spina Centrale, per proseguire poi su altri ambiti di trasformazione.

Gran parte del materiale prodotto resta allo stadio di elaborato di studio o semilavorato, archiviato presso gli uffici a costituire una sorta di giacimento culturale che, superata la specifica fase di lavoro che ha determinato la produzione dei vari documenti, rischia oggi di essere dimenticato.

Negli elaborati che compongono il Progetto Preliminare, infine, sono riconoscibili due tipologie di documenti ben definiti: alcuni di valore illustrativo, ai quali i progettisti affidano il compito di divulgare e rendere intelligibile il piano, altri con valore normativo, che costituiscono gli elaborati prescrittivi del PRG, ai quali, assieme all'apparato normativo, è affidata l'efficacia operativa dello strumento urbanistico.

In questa fase l'uso di tecnologie informatiche per applicazioni grafiche è sostanzialmente marginale, limitato ad alcuni elaborati di studio prodotti all'interno dell'Ufficio del Piano e ad altre carte tematiche di analisi urbana prodotte nell'ambito delle ricerche condotte dal Dipartimento Territorio del Politecnico.

La terza tappa nel processo di formazione del piano prende le mosse con la pubblicazione del Progetto Preliminare e la successiva presentazione di oltre 1.300 osservazioni (marzo-aprile 1992).

Lo sviluppo del Progetto Definitivo è sostanzialmente legato a queste osservazioni, nel senso che dai rilievi in esse contenuti, di carattere puntuale ma soprattutto di valenza generale, prendono spunto e giustificazione le modifiche apportate al Progetto Preliminare.

L'attività svolta dall'Ufficio del Piano in questa fase consiste essenzialmente nel controllo e verifica dei contenuti di piano oggetto di segnalazioni specifiche e nella ripresa di quelle parti di progetto che nel Preliminare erano meno sviluppate; ciò ha riguardato in particolare la definizione della viabilità di progetto, indicazioni programmatiche in materia di assetto dei servizi e disposizioni orientative e prescrittive per la definizione progettuale delle zone di trasformazione.

In questa direzione, in particolare, si sono sviluppate le elaborazioni grafiche più significative in questa fase, con studi e simulazioni progettuali estesi a tutti gli ambiti per i quali il piano prevedeva trasformazioni urbane più significative.

In sede di Progetto Definitivo questi studi si sono tradotti in una accentuazione delle elaborazioni grafiche esemplificative e dimostrative della nuova forma della città proposta dai progettisti e in alcuni casi le indicazioni progettuali fornite dal Piano compaiono nei documenti prescrittivi ed hanno una certa efficacia normativa (il loro rispetto comporta, per le trasformazioni urbane interessate, procedure attuative semplificate).

In questa fase, verso la fine del 1992, matura anche la decisione di avviare la informatizzazione del piano, inizialmente puntando a riprodurre con sistemi computerizzati le basi cartografiche del piano.

Il progetto si rendeva possibile per un insieme di circostanze favorevoli: innanzitutto era ormai disponibile la versione numerica della carta tecnica di base della città che costituiva anche il supporto della cartografia di piano, secondariamente veniva assicurata la collaborazione diretta alla iniziativa del Settore Tecnico XII LL.PP. che aveva già curato la informatizzazione della carta di base, ed infine la CCIAA metteva a disposizione risorse finanziarie per realizzare le operazioni preliminari, particolarmente impegnative, mediante l'impiego di ditte esterne.

Pur con queste premesse favorevoli il progetto si presentava complesso, soprattutto per la difficoltà di conciliare i tempi tecnici necessari per acquisire in forma numerica il Progetto Preliminare, l'unico disponibile inizialmente, e successivamente adeguarlo alla versione definitiva, ancora da elaborare, con i tempi tecnici e amministrativi di formazione ed adozione del Progetto Definitivo, la cui bozza veniva consegnata dai progettisti incaricati nell'aprile 1993.



Decisiva in questo senso fu la crisi politico-amministrativa che portò nel 1993 allo scioglimento del Consiglio Comunale e al commissariamento della Città.

Tale crisi determinò probabilmente un ritardo di alcuni mesi nell'adozione del Progetto Definitivo, ma permise di completare tutte le operazioni necessarie per poter disporre di una versione informatizzata della base grafica del Progetto Definitivo in tempo utile per produrre la cartografia di piano necessaria per la sua adozione, avvenuta nel dicembre 1993 (dopo una nuova e intensa fase di dibattito in sede di II Commissione Consiliare durata alcuni mesi).

La disponibilità di alcuni elaborati di piano prodotti con sistemi informatici rappresenta la novità maggiore del Progetto Definitivo, sotto il profilo cartografico, mentre l'impianto generale della documentazione che costituisce il piano non muta sostanzialmente rispetto al Preliminare.

Nell'anno e mezzo seguente si è sviluppata l'ultima fase dell'iter di approvazione con l'esame della Regione, che rinviò il progetto al Comune formulando una serie di osservazioni nell'ottobre 1994.

A queste la Città controdiede, apportando le necessarie modifiche (anche grafiche) al progetto, a dicembre ed infine la Regione approvò definitivamente il nuovo PRG (introducendo proprie modifiche d'ufficio) nell'aprile del 1995.

Naturalmente il ritardo con cui si è attuata una pur parziale informatizzazione del progetto urbanistico, rispetto all'iter di formazione, non ha permesso di utilizzare a pieno nella elaborazione del progetto le grandi potenzialità di questa tecnologia.

In pratica, l'applicazione più significativa (oltre naturalmente alla produzione delle basi cartografiche mediante plotter) è consistita nella elaborazione di alcuni dati quantitativi sintetici del nuovo PRG, utilizzati nella stesura della relazione illustrativa di piano.

Già nella fase successiva all'adozione del Definitivo, durante l'esame condotte dalla Regione, è stato possibile produrre prime carte derivate dal PRG per rappresentazioni tematiche di sintesi o dettagli di singoli elementi di piano.

Altre applicazioni sono state sviluppate nei mesi successivi e altre certamente sono ancora da esplorare, anche in relazione al fatto che non è ancora ultimata l'informatizzazione completa di tutti gli elementi grafico-normativi che costituiscono i contenuti prescrittivi del piano.

Nell'insieme questo piano, che ha inteso essere innovativo nei contenuti più propriamente urbanistici, ha utilizzato in larga prevalenza sistemi e tecnologie tradizionali sia nella fase delle analisi preliminari sia nella fase di elaborazione progettuale e nella produzione grafica, salvo nell'ultima fase, nella quale si è riusciti a passare con successo (e non era affatto scontato) alle tecnologie informatiche per la gestione della base grafica del Piano.

E' ormai passato quasi un anno dall'approvazione del PRG di Torino e il nuovo strumento urbanistico ha già una sua breve storia fatta di interventi attuativi, prime interpretazioni, qualche variante già allo studio, ecc.

E' inevitabile che col tempo i processi e le dinamiche che si sviluppano nel sistema urbano incidano anche sullo strumento urbanistico, condizionandone l'attuazione e imponendo interventi correttivi e adattamenti.

Sarà quindi nei futuri interventi sul PRG che risulterà particolarmente utile la scelta fatta, che potrà certamente semplificare la stesura dei tradizionali elaborati richiesti per le varianti di PRG, ma consentirà anche sistemi del tutto nuovi di gestione e di monitoraggio del piano, incrociando indicazioni urbanistiche e vari dati socio-economici e territoriali tramite opportuni elementi di aggancio e interrelazione (toponomastica, ecc.).

#### *Tappe fondamentali dell'iter del PRG*

Gennaio 1987	Avvio degli studi per la formazione del Piano affidato allo Studio Gregotti Associati. Delibera incarico: n° mecc. 8608775/09, C.C. 10/9/86, CORECO 27/11/86 n° 50209. Sindaco Cardetti - Assessore Dondona.
Aprile 1987	Consegna della bozza di Delibrazione Programmatica
Luglio 1988	Approvazione dello Studio di fattibilità della Spina Centrale che prevede l'interramento della ferrovia.
18 Dicembre 1989	Adozione della deliberazione programmatica n° mecc. 8911709/09, C.C. 18/12/89, CORECO 11/1/90 n° 87481. Sindaco Magnani Noya - Assessore Marzano.
12 Marzo 1990	Adozione modificazioni transitorie alle norme di attuazione. Del. n. 1428/90, n° mecc. 9001967/09, C.C. 12/3/90, CORECO 14/5/90 n° 22933.
12 Marzo 1990	Approvazione incarichi per elaborazione varianti anticipatrici (Spina Centrale, Gardino, Comau, Framtek, Italgas, Parco Stura, ex. E12, Aldo Moro, E28, ex Ceat, ex Incet). n° mec. 9001996/09, C.C. 12/3/90, esec. 16/5/90.
Maggio 1990	Avvio degli studi per le Anticipazioni.



Dicembre 1990	Consegna Studi per il Piano Particolareggiato Spina 2.	28 Febbraio 1994	Invio in Regione.
Gennaio-Giugno 1991	Definizione di accordi tra Città e FS per coordinare le scelte urbanistiche generali e le esigenze del nodo ferroviario torinese.	21 Aprile 1994	Richiesta di chiarimenti da parte della Regione.
		4 Maggio 1994	Decorrenza termini per l'approvazione.
Aprile 1991	Consegna delle bozze del Progetto Preliminare.	5 Maggio 1994	Presa d'atto degli elaborati di PRG coordinati con le determinazioni del C.C. del 16/12/93. n° mecc. 9403525/09, G.M. 5/5/94, esec. 26/5/94.
19 Luglio 1991	Prima discussione del Preliminare in Consiglio Comunale.		
Nov-Dic. 1991	Esame del Preliminare in II Commissione Consiliare.	30 Maggio 1994	Nuovo PRG della Città di Torino - Adozione Progetto Definitivo. Deliberazione del C.C. n° 392 del 16/12/93 (n° mecc. 9303720/09). Regione Piemonte - Richiesta rettifiche - Adeguamento. Del. n° 161/94, n° mecc. 9403725/09, C.C. 30/5/94.
19 Dicembre 1991	<i>Adozione del progetto preliminare</i> Del. n. 769/91, n° mecc. 9115868/09, C.C. 19/12/91, CORECO 5/2/92 n° 803/92 bis. Sindaco Zanone - Assessore Galasso.		
Marzo-Aprile 1992	Pubblicazione del Piano e presentazione delle osservazioni.	25 Ottobre 1994	Trasmissione Relazione d'esame e osservazioni da parte della Regione.
22 Aprile 1992	Presa d'atto testo coordinato comprensivo degli emendamenti apportati in C.C. al Progetto Preliminare. n° mecc. 9204176/09, G.M. 22/4/92, esec. 13/5/92.	22 Dicembre 1994	Progetto Definitivo di Nuovo PRG Osservazioni e rilievi formulati dalla Regione - Adeguamento - Controdeduzioni - Approvazione. Del. n° 473/94, n° mecc. 9410475/09, C.C. 22/12/94, CORECO 3/295 n° 352/95 bis.
1 Aprile 1993	Consegna della bozza di Progetto Definitivo al Commissario Governativo da parte della Gregotti Associati.	7 Marzo 1995	Controdeduzioni alle osservazioni della Regione Piemonte - Presa d'atto degli elaborati di PRG coordinati con le determinazioni assunte dal C.C. del 22/12/94. Del. n° 1017/95, n° mecc. 9501402/09, G.M. 7/3/95, esec. 28/3/95.
Agosto 1993	Presentazione della proposta di Nuovo PRG da parte della Giunta Municipale al Consiglio Comunale.		
Sett.-Nov. 1993	Esame della proposta in II° Commissione Consiliare.		
16 Dicembre 1993	<i>Adozione del progetto definitivo</i> Del. n° 392/93, n° mecc. 9303720/09, C.C. 16/12/93, CORECO 16/2/94 n° 002/94 bis. Sindaco Castellani - Assessore Corsico.	21 Aprile 1995	<i>Approvazione in Regione</i> Deliberazione della Giunta Regionale n. 3-45091 (con modifiche "ex officio").
17 Gennaio 1994	Nuovo PRG della Città di Torino - Adozione Progetto Definitivo. Rettifica errore materiale su cartografia - Adozione. Del. n° 3/94, n° mecc. 9400403/09, C.C. 17/1/94.	24 Maggio 1995	Pubblicazione della Deliberazione di approvazione sul bollettino Ufficiale della Regione n. 21. Da questo momento entra in vigore il nuovo PRG della Città di Torino.



# Cartografia e Città storica

Liliana MAZZA (\*)

Contributi fondamentali, volti a sostanziare i contenuti del Piano, sono stati forniti dalle ricerche affidate al Politecnico di Torino.

Il primo tema di ricerca era rivolto all'individuazione della caratterizzazione edilizia del tessuto urbano storico nella zona centrale ed ha consentito il riconoscimento puntuale dei singoli edifici storici letti nella lunga dinamica delle trasformazioni che li hanno coinvolti.

Il secondo tema ha approfondito ed integrato le ricerche condotte nella prima metà degli anni '80 sul complesso dei beni culturali ambientali della città, evidenziando gli elementi di continuità del progetto urbanistico complessivo applicato alla città storica ed i suoi rapporti con i manufatti a scala architettonica.

Il terzo ha consentito di esplicitare i caratteri salienti delle diverse strutture formali degli ambiti urbani di più antica acculturazione, restituendo in particolare per il nucleo della città quadrata, di

impianto romano, i rilievi dei piani terreni di tutti gli edifici con puntuali approfondimenti che consentono di identificare caratteri originari e trasformazioni succedutesi.

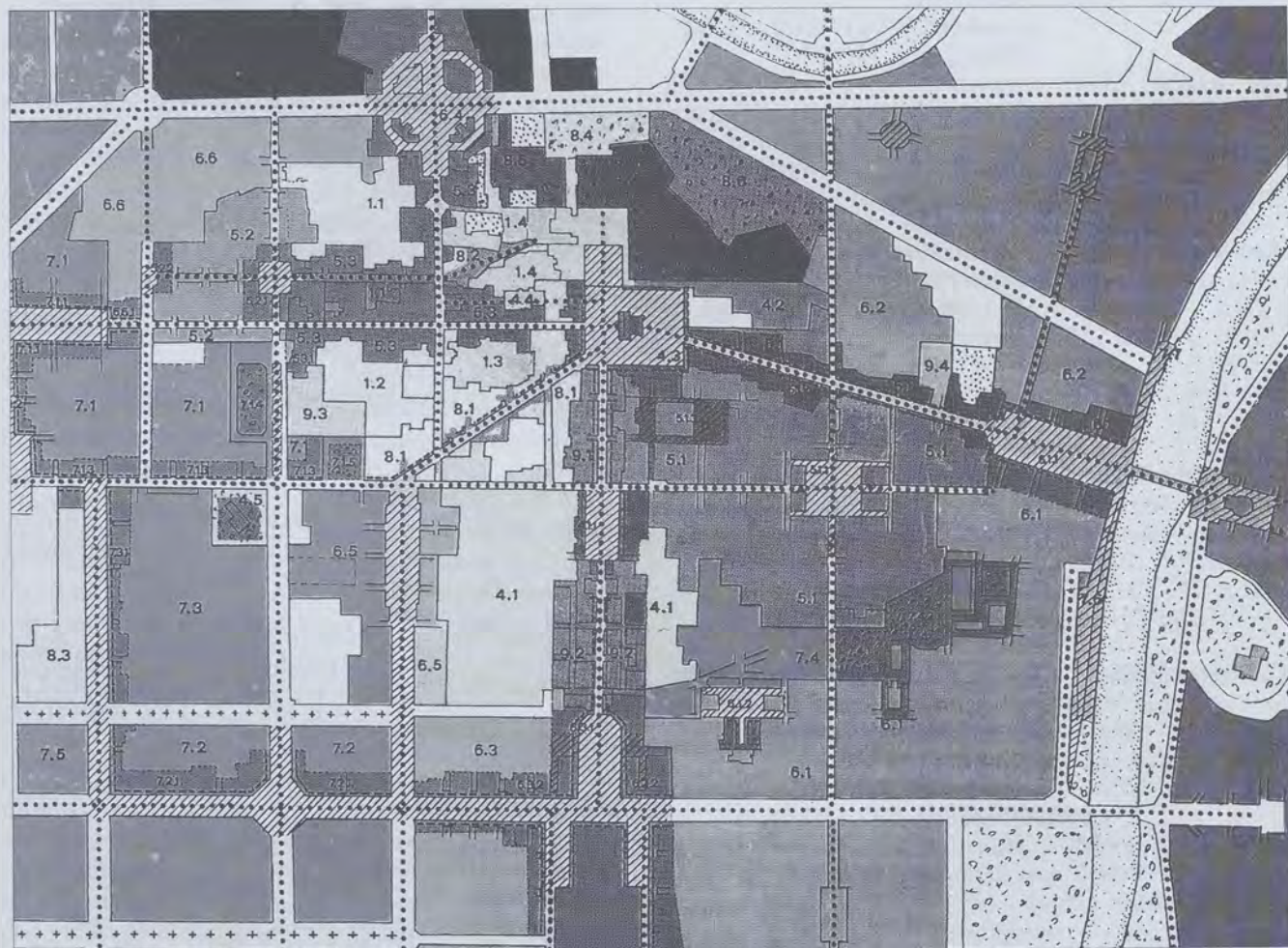
Vengono qui di seguito sinteticamente richiamate le elaborazioni riguardanti le tre ricerche succitate.

## Scheda n° 1

La ricerca "Caratterizzazione edilizia del tessuto urbano storico nella zona centrale di Torino", affidata dall'Amministrazione Comunale al Dipartimento di Ingegneria dei Sistemi Edilizi e Territoriali del Politecnico con il coordinamento di Paolo Scarzella, venne concepita quale approfondimento, integrazione e finalizzazione al Piano dei risultati di due precedenti ricerche condotte dal Politecnico stesso, una nel 1968

(\*) Architetto, Funzionario presso il Settore XX, Nuovo PRG, Comune di Torino

Fig. 1 - Ambienti urbani storici nella zona centrale di Torino. Struttura d'insieme





“Forma urbana e architettura nella Torino barocca” coordinata da Augusto Cavallari Murat, e l'altra nel 1984 “Beni culturali ambientali nel comune di Torino” coordinata da Vera Comoli.

La ricerca sfociò nella elaborazione di tre mappe principali, qui esemplificate.

La mappa “Ambienti urbani storici nella zona centrale di Torino”, redatta in scala 1/10.000, fornisce una sorprendente configurazione cartografica d'insieme della ricca varietà di ambienti e di “volti” della zona centrale di Torino, compresa entro la cerchia dei viali napoleonici.

I vari ambiti e complessi storici, di ampliamento e di riorganizzazione, sono evidenziati da diversi colori indicanti l'epoca di progetto.

La mappa “Contesti urbani di interesse culturale-ambientale”, redatta in scala 1:2.000, configura convenzionalmente l'intreccio dei principali legami tra gli edifici che costituiscono il tessuto urbano storico nella zona centrale.

Tale tessuto edilizio caratterizzante ambiti e complessi urbani è stato evidenziato dalle colorazioni, mentre le campiture e tratteggi indicano le recenti edificazioni o riedificazioni, in particolare dal dopoguerra.

Ogni singola cellula è stata sinteticamente designata mediante un numero con pedice; il numero indica la motivazione funzionale d'impianto ed il pedice indica l'epoca dell'impianto stesso.

Cerchietti segnalano la presenza di androni e scale costituenti spazi di legamento tra via e cortile o giardino.

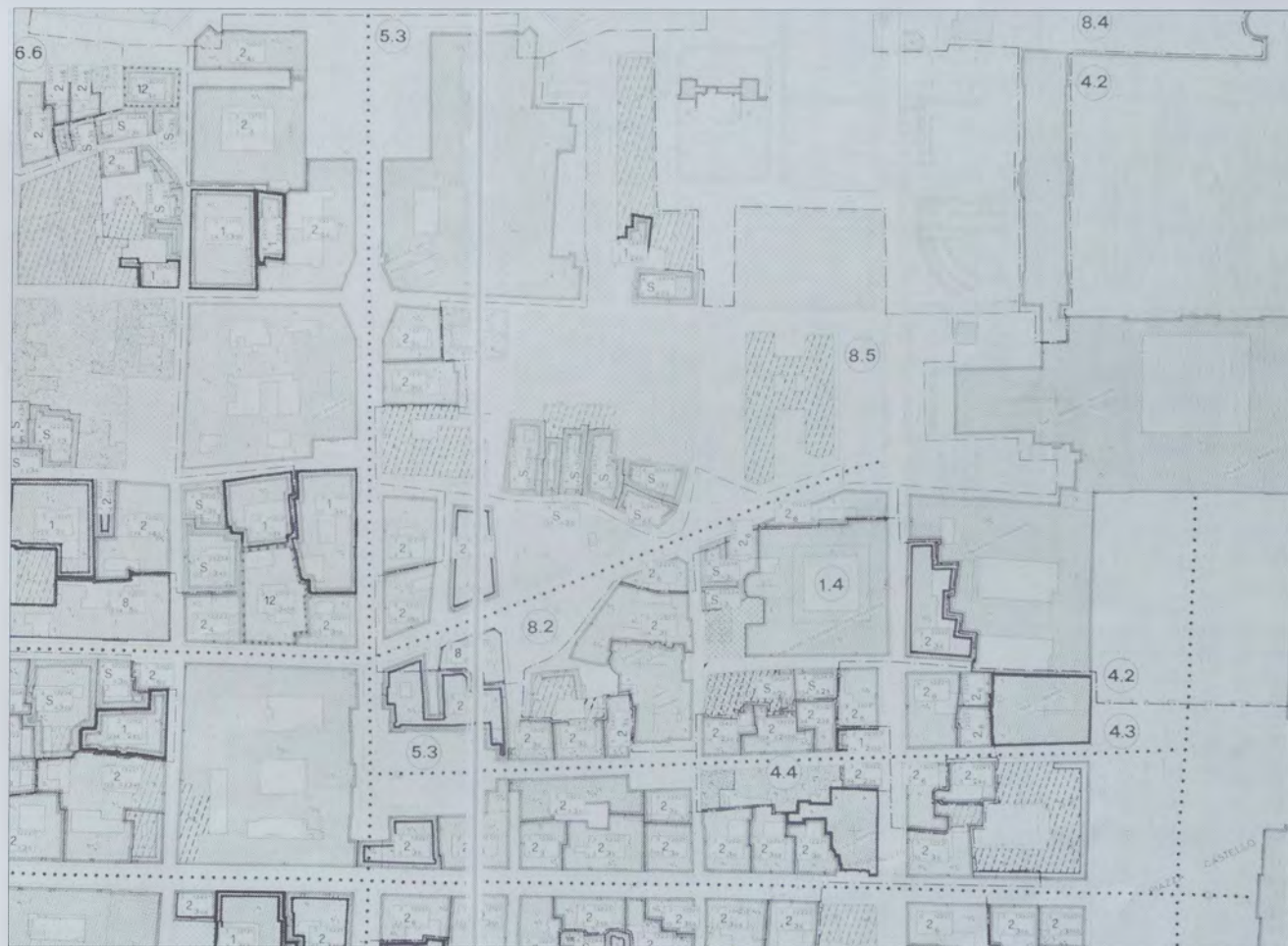
Croci e asterischi individuano gli spazi di cortile risolti architettonicamente; archi di cerchio evidenziano i legami spaziali, caratteristici del tessuto urbano torinese, tra i cortili delle varie cellule urbanistiche costituenti l'isolato.

La mappa “Cellule di interesse culturale ambientale”, redatta in scala 1:1.000, è stata concepita per costituire una sorta di guida all'indagine sulla caratterizzazione storico-architettonica della singola cellula edilizia.

Ogni cellula è designata a mezzo di un grande numero indicante la motivazione funzionale che caratterizza l'impianto oppure mediante la lettera S, quando tale motivazione non è più chiaramente riconoscibile e la cellula appare caratterizzata dalla vicenda storica di successive addizioni e adattamenti edilizi.

Poi, a mezzo di apici e di pedici, vengono forniti quattro gruppi di informazioni specifiche di guida all'indagine storico-critica sulla cellula.

Fig. 2 - Contesti urbani di interesse culturale ambientale





La "Ricerca storico-critica sui valori qualitativa dell'edificato e della struttura urbanistica della città di Torino", affidata al Dipartimento Casa-Città della Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino, con il coordinamento della prof. Vera Comoli, si appoggia sul lavoro analitico precedentemente svolto, sul campo e in archivio, dal Dipartimento stesso (Laboratorio di Storia e Beni Culturali) per il Piano urbanistico preliminare del 1982, lavoro che ha portato alla pubblicazione dei due volumi "Beni culturali ambientali nel Comune di Torino" del 1984.

La ricerca sviluppa tre temi distinti ma integrati.

La struttura storica della città: sistemi ed elementi di qualificazione, il processo di formazione della città contemporanea, il territorio storico della città.

Il primo tema di ricerca, dal titolo "Sistemi ed elementi di qualificazione", in una prima parte studia l'impianto viario della città con l'individuazione degli assi stradali ritenuti elementi strutturali del suo processo di costruzione.

L'analisi del progetto storico di trasformazione della città e del territorio nel confronto con la fisi-

cità dei luoghi fa emergere un articolato sistema di architetture, di complessi edilizi, di insediamenti urbani, di infrastrutture, che costituiscono parte integrante della qualità architettonica e urbanistica di Torino.

La griglia portante di tale sistema è formata dagli "assi rettori" e dalle "direttrici di sviluppo" che hanno sorretto i caratteri fisici e funzionali dell'insediato processo di costruzione della città.

Il secondo tema, dal titolo "Il processo di formazione della città contemporanea", indaga le ragioni di un "essere" attraverso la storia di un "essere stato", appoggiandosi ad una periodizzazione essenziale della città intesa come fenomeno complesso, con attenzione sia alla struttura urbanistica, sia al rapporto morfologico tra città e architettura.

Sono stati evidenziati alcuni momenti storici che sono stati decisivi nella trasformazione urbanistica della città.

Le sezioni individuate come essenziali nel processo storico complessivo (1796, 1816, 1840, 1860, 1870, 1887, 1901, 1920, 1935, 1945) corrispondono a momenti di forte progettualità urbanistica esercitata sulla città dai soggetti deputati alle scelte di trasformazione.

Fig. 3 - Cellule edilizie di interesse culturale ambientale

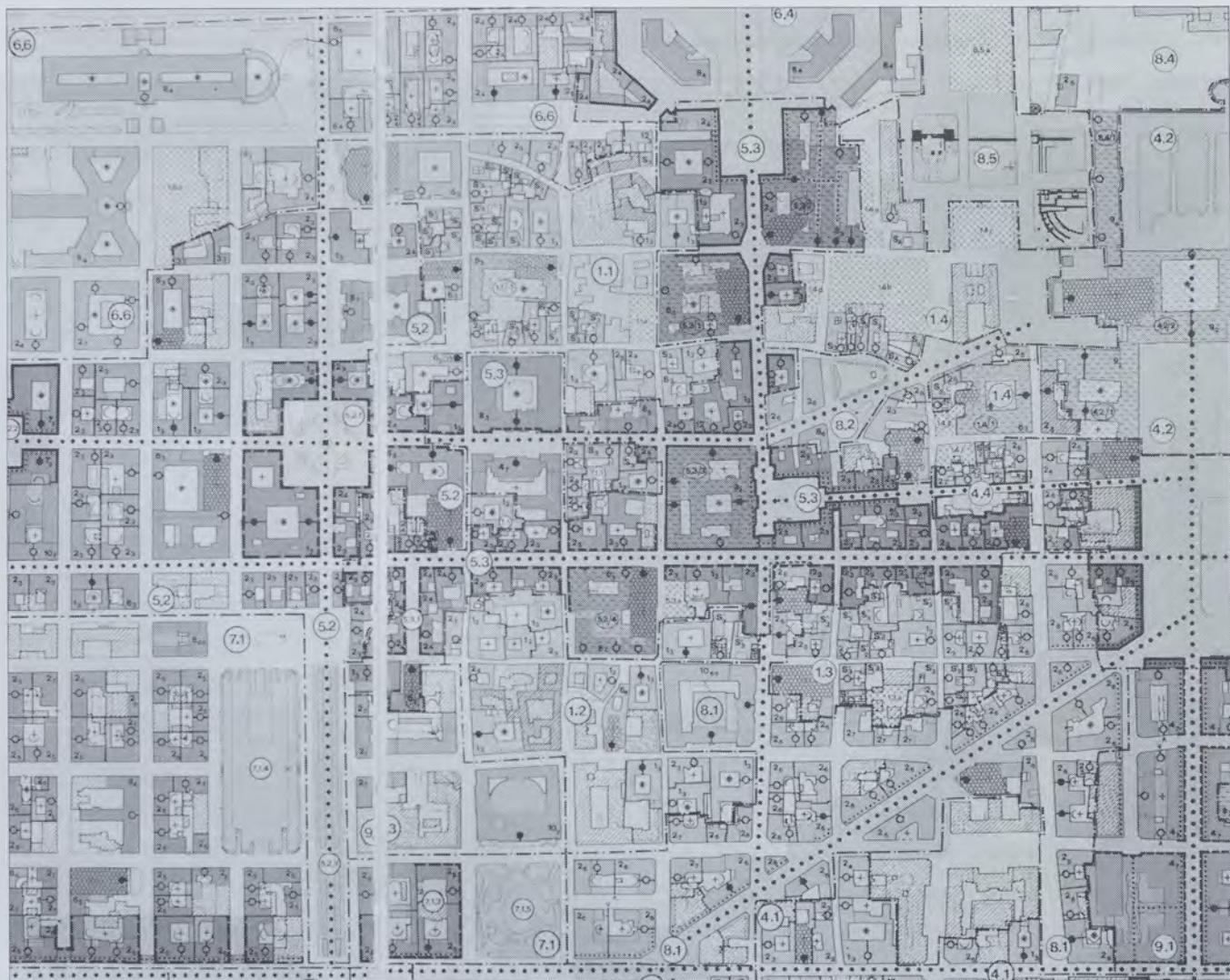




Fig. 4 - Beni Culturali e Ambientali





Il terzo tema riguarda “Il territorio storico della città”, cioè quell’intorno territoriale che supera la dimensione amministrativa comunale e, ben al di fuori della cinta daziaria di matrice ottocentesca, colloca ora il limes urbano in un più complesso rapporto metropolitano.

Questo ambito è storicamente indagato nel duplice aspetto di “Territorio produttivo di antico regime” e di “Sistema delle residenze reali extraurbane”, entrambi individuati sia nel loro processo di costruzione, sia nella loro consistenza attuale e nella archeologia.

### Scheda n° 3

La ricerca “Caratteri salienti delle diverse strutture formali di ambiti di più antica acculturazione” è stata svolta dal Dipartimento Casa-Città della Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino, con il coordinamento di Agostino Magnaghi e Piergiorgio Tosoni.

Scopo del lavoro è stata la ricostruzione dei caratteri salienti della struttura minuta del tessuto storico urbano, colto nei suoi aspetti fisico formali, funzionali e tipologici.

Sono stati individuati prioritariamente ambiti urbani di dimensioni discrete, capaci di documentare le principali fasi storico-economiche dei processi di formazione e trasformazione della città, grazie

all’individuazione e alla illustrazione dei caratteri pertinenti loro intrinseci.

Sono stati forniti elementi documentari di base, critici e cartografici e materiali conoscitivi elaborati dal Dipartimento nel corso di precedenti esperienze di ricerca.

I materiali prodotti sono raggruppabili sinteticamente in due sottoinsiemi.

Un primo sottoinsieme è costituito da una serie di tavole che documentano, in scala 1:1.000, i rilievi dei piani terreni degli edifici (setti murari, corpi scala, androni carrai, aperture, ecc.).

– Per la città quadrata il mosaico degli edifici è stato realizzato a tappeto montando con procedimento fotografico i singoli tasselli, confrontati sia con la documentazione archivistica disponibile sia con verifiche in loco.

– Per i borghi Dora e Campidoglio, per l’ampliamento Occidentale e lo Stangone su Cs. Vittorio è stato realizzato il mosaico parziale di complessi di edifici particolarmente significativi sotto il profilo della tipologia insediativa caratterizzante l’ambito.

– Per le restanti parti di città è stato realizzato e composto il mosaico dei rilievi degli edifici che concorrono a definire spazi, ambienti interni, luoghi di relazione documentanti fisionomie e culture specifiche del rione.

Un secondo sottoinsieme è costituito da materiali grafici e descrittivi che, avvalendosi del sostegno dei rilievi di cui al punto precedente, illustrano, esplicitano, confrontano i caratteri pertinenti dei rioni esaminati separando, in alcuni casi, frammenti

Fig. 5 - Assi e zone dello sviluppo urbano



Fig. 6 - Sistema delle residenze reali extraurbane





Da questi tre filonid di ricerca l'attività di progetto e la definizione di indirizzi normativi ha estratto strategie di salvaguardia del tessuto storico inteso nel suo complesso, superando la distinzione convenzionale tra ciò che viene considerato "monumento" e ciò che viene considerato edificio minore.

Il progetto di conservazione e di trasformazione del Piano si fonda sugli elementi che concorrono a definire

Regole e norme per la trasformazione vengono formulate proprio a partire dal riconoscimento di questa identità fatta di regolarità ma anche di differenze, di complessità frutto di cultura e memorie collettive.

Sia nel caso di parti di città riconducibili ad epoche di impianto barocco o ottocentesche, sia nel caso delle eredità più disperse e sfrangiate tipiche delle antiche borgate e "barriere" operaie, è il sistema di relazioni, di interdipendenze, di cultura e di valori simbolici, a costruire, tramite il loro riconoscimento critico, il terreno per la definizione di un possibile futuro fatto di qualità ambientale e di corrette forme di tutela.

[illegible]



# La mobilità

Lorenzo DE CRISTOFARO (\*)

Lo studio della Mobilità (sistema delle viabilità e sistema dei trasporti pubblici), esteso all'intera conurbazione torinese, è stato affrontato all'interno dello Schema di Struttura e costituisce uno dei capitoli della Relazione Illustrativa. Attraverso tale studio si è inteso tracciare le grandi scelte secondo una visione ampia e articolata, tenendo conto dei principali problemi di mobilità presenti a scala territoriale.

Più in particolare sono stati trattati i seguenti temi:

- il sistema del trasporto pubblico (ferroviario, urbano in sede fissa, intercomunale, extraurbano e suburbano su gomma) delle persone e delle merci;
- il sistema delle viabilità (grande viabilità di 1° e 2° livelli);
- il sistema della sosta (con particolare riferimento ai parcheggi di interscambio).

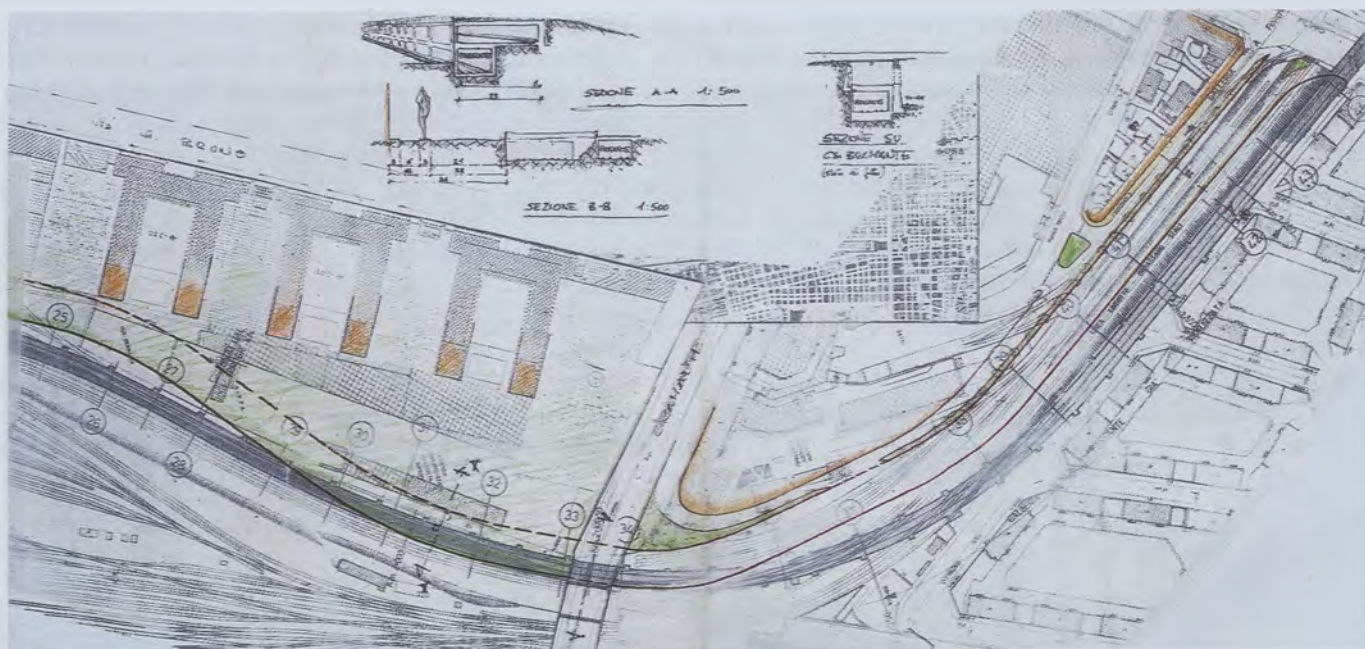
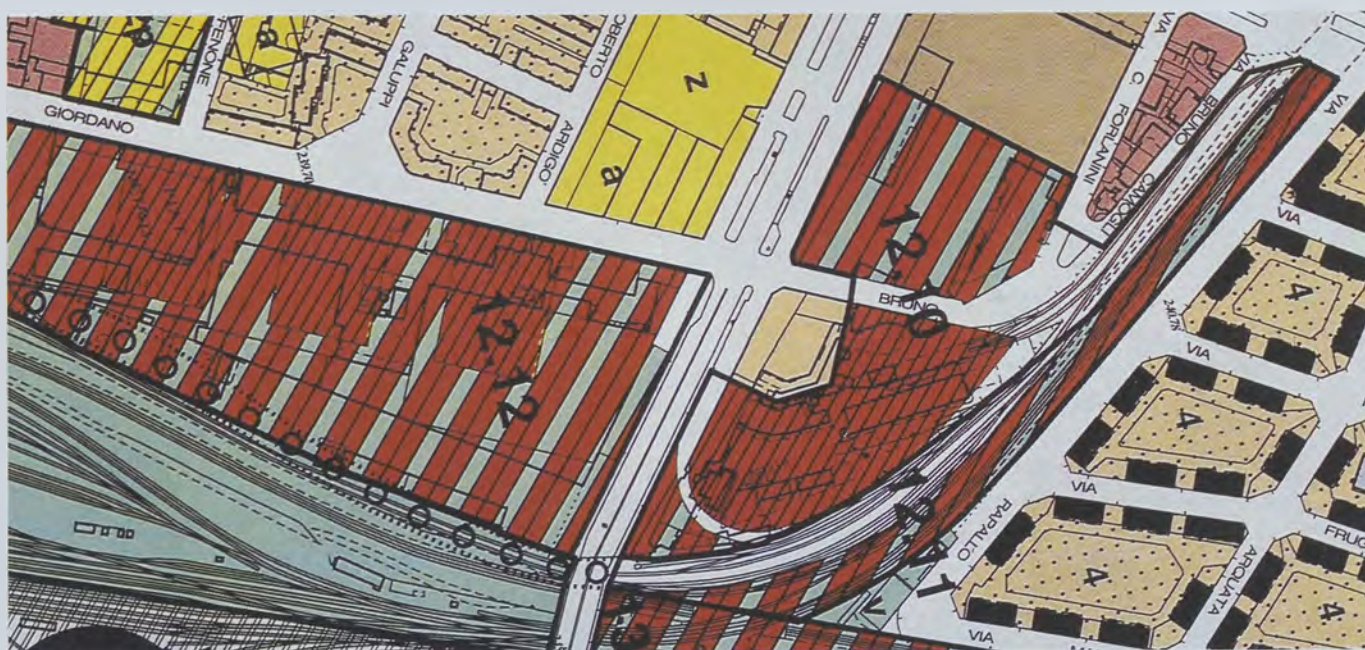


Fig. 1 - Planimetria di studio di via Zino Zini (viabilità)

Fig. 2 - PRG: Tratto di via Zino Zini (azzoneamento 1:500 Tav. n° 12b)



\* Architetto Tecnico presso l'Ufficio del Piano.



Le analisi e le scelte relative a tali argomenti - che si sono potute avvalere della ampia documentazione sullo stato di fatto e del censimento dei progetti e programmi avanzati dai diversi soggetti competenti (Istituzioni, FS, ANAS, Società autostradali ecc.) contenuti nella Ricerca per la predisposizione del PRG di Torino "La mobilità in Torino e nell'area metropolitana. Stato di fatto e problemi emergenti (E. Cellino, Torino, dicembre 1990)" - sono state effettuate parallelamente ed in coerenza con gli approfondimenti che si andavano svolgendo sulle restanti tematiche del piano, rispetto alle quali hanno costituito le basi indispensabili per le scelte insediative di fondo.

Le proposte dello Schema, già contenute nel Progetto Preliminare di PRG e sostanzialmente riconfermate nel Progetto Definitivo, sono evidenziate in tavole fuori testo in scala 1:25.000 e 1:50.000 ed in tavole nel testo (relazione illustrativa) in scala 1:100.000.

Le indicazioni "di scenario" definite nello schema, per quanto riguarda il territorio cittadino, hanno trovato esplicito riscontro nelle tavole prescrittive di Piano: dapprima nel Preliminare in via indicativa (la viabilità in progetto è simbolicamente rappresentata con pallini che ne individuano il tracciato ma non l'ingombro) e, successivamente, in seguito ad ulteriori studi ed approfondimenti specifici - effettuati con la collaborazione del Settore Tecnico Viabilità e Trasporti del Comune di Torino - in maniera più puntuale e completa nel Definitivo. In questa fase, nel passaggio dal preliminare al Definitivo, per quanto riguarda la viabilità, si è proceduto al più impegnativo momento di progettazione, necessario per la definizione delle sezioni e per l'ottimizzazione dei tracciati dei nuovi assi viari. Contestualmente sono state valutate le proposte e le indicazioni fornite dai cittadini attraverso le osservazioni. Nella stessa fase, inoltre, si è proceduto all'integrazione dell'apparato normativo e cartografico del Preliminare al fine di consentire una migliore comprensione e una più completa e chiara rappresentazione delle scelte di Piano e dei meccanismi normativi che le regolano (si pensi ad esempio alla predisposizione della tavola in scala 1:15.000 denominata "Viabilità" attraverso la quale si sono individuati caratteri e specificazioni tipologico-funzionali degli assi in progetto e/o esistenti da vincolare e/o modificare).

Per quanto riguarda il merito delle scelte, l'approccio del Piano alle problematiche della mobilità può essere definito di tipo "soft", in quanto non mira al rivoluzionamento del sistema esistente, ma parte dall'assunzione di questo. Viene assunta la rete stradale senza sensibili alterazioni ed i progetti di trasporto da tempo avviati come il passante, la metropolitana, le linee di forza tranviarie esistenti. Ad essi si aggiungono previsioni di tratti stradali per completare e rendere più efficiente il sistema della viabilità, in particolare con le connessioni tra

la tangenziale esterna e le prime tangenziali interne e per il completamento dei tratti esterni degli assi di penetrazione. Il ruolo della Spina è stato definitivamente assimilato a quello dei grandi viali che ordinano la parte interna della Città.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico il sistema ferroviario passante diventa l'asse portante del trasporto regionale e urbano e su di esso, come già sottolineato, in coincidenza con le stazioni sono impostate le più rilevanti previsioni urbanistiche, che tengono già conto delle possibili variazioni delle stazioni per l'alta velocità.

A tale proposito è opportuno dare risalto ad una pagina - quella delle soluzioni che il Piano offre per aggiornare il rapporto tra ferrovia e città - scritta nel corso della redazione del nuovo PRG e frutto della positiva collaborazione tra le FS e l'Amministrazione Comunale torinese, il cui esito più rappresentativo è la Spina Centrale che è insieme il luogo della modernizzazione infrastrutturale ("passante" e "viale urbano") e del rinnovamento urbano della Torino ipotizzata dal nuovo Piano.

Già dai primi anni ottanta la Città e le FS avevano sottoscritto una convenzione per il potenziamento del nodo ferroviario torinese. Tale convenzione prevedeva la realizzazione di una nuova linea interrata in affiancamento dell'esistente da Lingotto a Porta Susa (il "Passante") ed il quadruplicamento, in superficie, del tratto di linea da Porta Susa a Stura.

La revisione del PRG ha fornito l'occasione per un ripensamento di quelle intese e dato il via ad una fase negoziale per trovare l'accordo su soluzioni in grado di aderire alle esigenze mutate negli anni dei due enti. Per la Città si profilava l'opportunità di un interramento pressoché totale della ferrovia e della contestuale realizzazione di un viale che attraversasse la città da nord a sud, posto sulla superficie resa libera da tale interramento. Per le FS, l'opportunità di un riuso e quindi di una valorizzazione di aree non più necessarie per gli impianti ferroviari.

Le tappe fondamentali che hanno contrassegnato questa fase sono il "Protocollo d'intesa" del gennaio 1991 e il conseguente "Documento di accordo per l'armonizzazione delle esigenze ferroviarie del nodo di Torino con le linee programmatiche del nuovo PRG" del giugno 1991. Un ulteriore e conclusivo momento di confronto tra la Città e le FS si è avuto nella fase delle osservazioni al Progetto Preliminare, che aveva recepito e tradotto in termini urbanistici quanto stabilito nel "Protocollo di intesa" e soprattutto nel "Documento di accordo".

Sono da annoverare infine, tra gli obiettivi conseguiti grazie alla concertazione tra Città ed FS, l'inserimento di 2 fermate sul Passante (Rebaudengo a nord e Zappata a sud) che ne accentuano il suo carattere di servizio urbano e regionale e la dismissione gratuita da parte delle FS - in virtù dei meccanismi normativi contenuti nel Piano - delle aree necessarie al raddoppio del Politecnico.



# Le zone urbane di trasformazione e le aree da trasformare per servizi

Giuseppina BOLOGNA (\*)

In sede di elaborazione del Progetto Definitivo gli ambiti di trasformazione ("salmone" e "vespa") sono stati oggetto di una intensa attività di elaborazioni di tipo metaprogettuale, le cosiddette "simulazioni progettuali", tendenti a verificare e confermare i contenuti e l'applicabilità del dettato normativo.

Gli ambiti sono stati studiati per valutare gli effetti della trasformazione come fattore di efficacia, quale punto di rinnovamento e generatore di un grande sistema di aree a servizi pubblici, da correlare ai caratteri fisici-funzionali del tessuto urbano circostante.

Il ruolo delle simulazioni, la loro qualità ed approfondimento progettuale sono fra loro diversi, talvolta hanno un contenuto di esplorazione per sondare le modalità ed i limiti della trasformazione, talvolta hanno un contenuto di esemplificazione, di stimolazione a possibili soluzioni.

I caratteri informativi che hanno presieduto e guidato il lavoro di simulazione progettuale, coordinato dalla Gregotti Associati, si basano sui seguenti principali orientamenti:

- concentrare l'edificazione, per acquisire aree per spazi pubblici prefissate, in misura superiore al carico urbanistico indotto dai nuovi insediamenti a soddisfacimento del fabbisogno pregresso;
- privilegiare l'architettura compatta con cui è nata e si è ampliata la città nei secoli, in particolare ove possibile con cortine edilizie continue a formazione di isolato chiuso, ricucitura di porzioni di isolato, edificazione posta sugli allineamenti stradali consolidati;
- dare priorità a configurazioni di nuovi disegni urbani che qualificano le stesse aree e nel contempo facciano convergere su di sé le zone urbane circostanti;
- individuare configurazioni finalizzate ad ottenere una migliore organizzazione del territorio, anche indipendenti dalla suddivisione delle proprietà;
- prevedere ampi spazi liberi, nuovi parchi che contribuiscano ad alleggerire la forte densità del tessuto costruito della città.

Il lavoro di simulazione progettuale ha condotto ad arricchire di dettagli le schede normative, redatte per ciascun ambito, ed in particolare nella prevalenza

degli ambiti di tipo residenziale, per i quali è stato raggiunto un buon grado di approfondimento, parametri edilizi-urbanistici che consentono l'attuazione attraverso la procedura semplificata nella concessione convenzionata (art. 49, V comma, LR).

In stretto rapporto con quanto prescritto nelle schede, le tavole di piano in scala 1:5.000 Azzonamento Aree normative e destinazioni d'uso presentano, nella prevalenza degli ambiti di trasformazione, un dettaglio cartografico nel quale vengono identificate: la concentrazione dell'edificato, ove organizzare la capacità edificatoria, con indicazione della destinazione d'uso prevalente; le aree minime da cedere a servizi pubblici e, ove necessario, le aree per la viabilità.

La lettura comparata della scheda normativa e dell'azzonamento della tavola di piano rivela il significato essenziale contenuto nella simulazione dell'ambito.

Gli ambiti che rivestono carattere di rilevanza urbana, come ad esempio la Spina Centrale, per i quali attraverso diversi studi di fattibilità, elaborati direttamente dai progettisti del piano, si è giunti ad un elevato grado di approfondimento, le schede sono integrate da tavole comprendenti ulteriori dettagli ed indicazioni progettuali quali: l'asse retto, che rappresenta l'asse del tracciato urbano vincolante a cui deve fare riferimento l'organizzazione dello spazio pubblico e dell'edificato; l'involuppo quale margine di definizione del disegno dello spazio pubblico sul quale attestare le parti edificate.

Nel contempo e a seguito delle risultanze messe in evidenza dagli studi di simulazione, si sono formulate regole normative per le zone di trasformazione e le aree da trasformare per servizi che consentono l'attuazione degli ambiti con le modalità della "concessione convenzionata", nel rispetto rigoroso delle indicazioni presenti in scheda e nelle relative tavole di piano.

In alternativa alla proposta offerta dal PRG, l'attuazione può avvenire attraverso strumento urbanistico esecutivo, la cui soluzione progettuale dimostra di conseguire una miglior organizzazione dell'ambiente urbano o in relazione ad eventuali mutate condizioni od esigenze.

(\*) Architetto. Funzionario presso il Settore XX, Nuovo PRG, Comune di Torino



Fig. 1 - Ambito 13.10, Villa Glori, simulazione progettuale.



Fig. 2 - Azzonamento, Tav. 13.A, zona di Villa Glori.



Fig. 3 - Ambito 9.1, Largo Cigna simulazione progettuale.

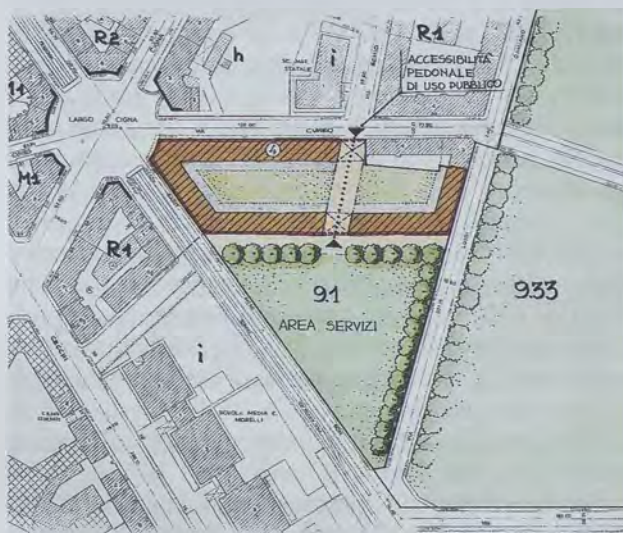


Fig. 4 - Azzonamento Tav. 9.A, zona Largo Cigna.



Fig. 5 - Ambito 9.22, Scalo Vanchiglia, simulazione progettuale.



Fig. 6 - Azzonamento Tav. 9.B, zona Scalo Vanchiglia.





# Gli elaborati del PRG

Giuseppe GAZZANIGA (\*), Amalia CROSTA (\*), Liliana MAZZA (\*\*)

La documentazione che costituisce il Piano Regolatore Generale del Comune di Torino è definita nella delibera della Giunta Regionale di approvazione del 21/4/95 (n. 3-45091) e comprende una serie corposa di documenti ed elaborati: la deliberazione di adozione del Piano (dicembre 1993) con le successive modifiche e integrazioni; le contraddeduzioni alle osservazioni presentate al Progetto Preliminare; i vari emendamenti e sub-emendamenti presentati in sede di dibattito consiliare; i veri e propri documenti di piano: la relazione, le norme urbanistico-edilizie di attuazione, le tavole prescrittive e illustrative, gli allegati tecnici (indagini, cartografie e relazioni), i progetti del piano, ecc.; la deliberazione di controdeduzione alle osservazioni regionali (dicembre '94) con i relativi elaborati tecnici (le modifiche apportate agli elaborati di piano) e gli emendamenti presentati in sede di dibattito consiliare.

Infine la stessa deliberazione regionale di approvazione ha introdotto nel piano una serie di modifiche "ex officio" con le quali si è effettivamente concluso il processo di formazione dello strumento urbanistico iniziato più di otto anni prima.

La complessità di questa documentazione corrisponde alla complessità dell'iter di formazione, scandito da una serie di passaggi tecnico amministrativi le cui ultime fasi sono documentate nel materiale che costituisce il piano.

Una parte di tale materiale ha perciò un carattere prevalentemente amministrativo (gli atti deliberativi, i documenti del dibattito consiliare, le controdeduzioni alle osservazioni, ecc.).

Il resto della documentazione è rappresentato dai veri e propri elaborati del piano: alcuni di analisi e illustrazione generale (la relazione, gli allegati tecnici sulle dinamiche demografiche, il patrimonio edilizio, l'ambiente, i servizi, ecc.), altri di progetto.

Questi ultimi, a loro volta, sono raggruppabili in due sottoinsiemi distinti: alcuni a carattere prescrittivo, altri a carattere illustrativo.

Gli elaborati prescrittivi, che costituiscono ovviamente il cuore del PRG, sono definiti all'art. 1 delle stesse Norme Urbanistico Edilizie di Attuazione e comprendono, oltre alle NUEA stesse e relative schede normative, 10 elaborati cartografici.

5 tavole di piano: "Azzonamento", "Edifici di interesse storico", "Zona Urbana Centrale Storica - Tipi di intervento", "Viabilità", e "Viabilità collinare".

5 allegati tecnici: "Carta geologico tecnica - Interventi ammissibili", "Boschi e Vincoli idrogeo-

logici - parchi regionali", "Fasce di rispetto", "Immobili soggetti a vincolo ai sensi delle leggi n. 1089/39 e N. 1487/39" e "Aree di interesse archeologico e paleontologico".

A conclusione di questo contributo a più mani sulla cartografia e il piano, è parso utile sviluppare qualche breve nota di presentazione di questi elaborati meno noti (ad esclusione quindi delle tavole di azzonamento), che rivestono una certa rilevanza, in quanto "prescrittivi" per i rispettivi contenuti tecnici.

Gli elaborati sono stati raggruppati per affinità tematiche.

a) Tavole e allegati che trattano immobili di valore storico interessati da prescrizioni particolari o vincoli:

– Tavola n. 3 "Zona Urbana Centrale Storica - Tipi di intervento" - scala 1:1000 - n. 21 fogli a colori. È l'unica altra carta esistenti in forma numerica e prodotta quindi con strumenti informatici (oltre all'azzonamento in scala 1:5.000). Nella tavola sono stati individuati sei gruppi di edifici in cui sono compresi tutti gli immobili della zona centrale e rappresenta la sintesi in termini progettuali del grande lavoro di analisi storica svolto con le ricerche condotte su questa parte della città. Alla classificazione degli edifici, e delle parti di edificio, corrispondono determinati tipi di intervento descritti nell'art. 10 delle NUEA, da attuare secondo le specifiche e puntuali definizioni dell'allegato A alle NUEA.

– Tavola n. 2 "Edifici di interesse storico" - scala 1:2000 - n. 84 fogli b/n.

Nelle tavole, che comprendono l'intero territorio comunale con l'esclusione della zona urbana centrale storica, sono individuate le zone urbane storico ambientali (contraddistinte da un numero progressivo da I a XXX), gli edifici "caratterizzanti il tessuto storico" e quelli "di particolare interesse storico" (classificati per gruppi di appartenenza con le eventuali aree di "pertinenza storica"). L'individuazione di tali edifici ad una scala di buon dettaglio permette una migliore identificazione rispetto alla tavola di azzonamento in scala 1:5.000 dove pure sono comprese quasi tutte le stesse informazioni. I tipi di intervento ammessi per gli edifici di cui sopra sono riportati all'art. 26 delle NUEA e devono essere attuati secondo le definizioni dell'allegato A già citato.

– Allegato n. 14 "Immobili soggetti a vincolo ai sensi delle leggi n. 1089 del 1/6/1939 e N. 1497 del 20/6/1993" scala 1:10.000 - n. 9 fogli.

(\*) Architetti. Dirigenti presso il Settore XX, Nuovo PRG, Comune di Torino

(\*\*) Architetto. Funzionario presso il Settore XX, Nuovo PRG, Comune di Torino



L'individuazione degli oggetti (edifici o altro) operata con questo allegato tecnico ha un valore necessariamente indicativo e deve essere verificata con la documentazione presente presso le rispettive Soprintendenze e la Regione.

– Allegato n. 15 “Aree di interesse archeologico e paleontologico” scala 1:25.000, foglio unico.

Le informazioni necessarie per la redazione della tavola sono state fornite direttamente dalla Soprintendenza ai Beni Archeologici. Gli interventi che interessano il sottosuolo ricadenti nelle aree sottoposte a tale vincolo devono seguire i disposti di cui all'art. 5 comma 18 delle NUEA (obbligo di comunicazione alla Soprintendenza prima dell'inizio lavori).

b) Tavole e allegati su viabilità e fasce di rispetto:

– Tavola n. 4 “Viabilità”, in scala 1:20.000, su base tradizionale a colori.

Tale tavola riporta i tracciati relativi alla viabilità, sia esistenti che in progetto, secondo la seguente classificazione tipologico - funzionale:

- a) i viali urbani di progetto;
- b) i viali storici;
- c) i viali e corsi storici da riqualificare;
- d) i viali pedonali;
- e) le strade di scorrimento di progetti;
- f) i percorsi ciclo pedonali;
- g) i percorsi pedonali collinari;
- h) i percorsi storici collinari;
- i) i ponti di progetto.

In particolare, per i tracciati viari in progetto vengono indicate le relative sezioni tipo.

Per quanto riguarda i tracciati in progetto, riportati nelle tavole di azionamento in scala 1:5.000, sono consentiti lievi scostamenti in sede di progetto esecutivo di opera pubblica senza che ciò costituisca variante, così come si evince all'art. 23 delle NUEA che regolamenta la materia.

– Tavola n. 5, in scala 1:10.000, composto da 4 fogli in b/n su base tradizionale. Riporta i tracciati viari collinari, che il PRG conferma, e la viabilità in progetto sia di livello locale che di collegamento intercomunale, secondo diverse tipologie stradali.

– Tavola n. 7 “Fasce di rispetto”, si compone di 17 fogli b/n in scala 1:5.000 che riportano le seguenti informazioni: fasce di rispetto cimiteriali, fluviali, dei pozzi dell'acquedotto, della pubblica discarica, le servitù di elettrodotto, le aree esondabili, le aree occupate dalle industrie a rischio (elencate, su indicazione della Regione, all'art. 28 bis delle NUEA), i vincoli derivanti da servitù militari e da impianti di radiotelecomunicazioni (RAI), la perimetrazione del centro abitato ai sensi dell'art. 81 della LUR ed, esternamente a questa, le fasce di rispetto stradali e ferroviarie. La base cartografica è quella tradizionale, le informazioni riportate hanno carattere prescrittivo e richiedono attenta verifica in sede attuativa, perché comportano limiti sostanziali alle possibilità di intervento nelle aree interessate.

In particolare per quanto riguarda la individuazione delle aree esondabili va segnalato che in sede di approvazione, la Regione ha introdotto modifiche “ex officio” tra cui una tavola aggiuntiva, a cura del Settore Prevenzione Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico della Regione, allegato alle NUEA (art. 30 bis), che ha considerevolmente esteso il perimetro delle aree esondabili nella zona di Barca-Bertolla, superando quindi le indicazioni contenute nell'allegato 7 di piano.

Pertanto per la definizione puntuale degli ambiti esondabili si dovrà assumere la situazione più vincolante che risulta dal confronto delle due cartografie.

c) Allegati su aspetti idrogeologici e ambientali:

– Allegato tecnico n. 3 “Carta degli interventi ammissibili”, costituito da 6 fogli in b/n in scala 1:5.000 su base tradizionale.

In tale allegato sono state individuate, con criteri di ordine geologico e geomorfologico, 5 classi di edificabilità dei suoli con gli eventuali interventi di riequilibrio che si ritengono necessari per la salvaguardia dell'ambiente collinare.

L'ultima classe individuata corrisponde alla condizione di sostanziale inedificabilità e le aree ad essa corrispondenti sono state anche evidenziate sulla Tavola 1 “Azionamento” con una specifica grafia unitamente alle aree inedificabili perché boscate.

L'elaborazione di tale allegato si è basata sulle conclusioni cui sono pervenute le analisi geologiche condotte nel quadro degli studi di formazione del PRG che sono riassunte nell'allegato tecnico n. 2 “Carta di stabilità” (6 fogli b/n in scala 1:5.000 su base tradizionale) che documenta la situazione di stabilità dei suoli e la suscettibilità del territorio collinare del Comune di Torino ad accettare modifiche del suo attuale assetto geologico-ambientale. Tale Allegato 2 rappresenta quindi la propensione al dissesto del territorio collinare secondo una complessa classificazione: aree stabili (classe 1), tendenzialmente stabili (suddivise nelle classi 2 - 3a - 3b) e aree da debolmente a fortemente instabili (suddivise nelle classi da “4a” a “7b”); aree con dissesto in atto (frane - aree instabili - erosioni di sponda).

In sede di approvazione dello strumento urbanistico la Regione ha introdotto modifiche ex officio, subordinando gli interventi sulle aree comprese nelle classi superiori a 3 secondo la classificazione dell'allegato 2, all'applicazione dei disposti di cui all'art. 30 comma 5 della LUR (che vieta in sostanza ogni “nuova costruzione ed opere di urbanizzazione”).

Ne consegue che, anche se all'art. 1 delle NUEA viene elencato come prescrittivo il solo allegato tecnico n. 3 “Carta degli interventi ammissibili”, anche l'allegato n. 2 assume valenza prescrittiva e pertanto qualsiasi intervento collinare sarà subordinato alle prescrizioni che discendono dai combinati disposti dai 2 allegati.

– Allegato tecnico n. 6 “Boschi e vincolo idrogeologico - parchi regionali” composto da 7 fogli in scala 1:5.000 su base tradizionale.



Su tale elaborato sono individuati, relativamente all'intero territorio collinare, tutti i luoghi destinati alla valorizzazione, riqualificazione e recupero del patrimonio boschivo esistente ed il perimetro del parco naturale della collina di Superga, istituito con L.R. n. 55 del 14/11/91.

Le aree boscate sono state individuate con il criterio di prevalenza, che non esclude quindi al loro interno la presenza di piccole radure, e sono inedificabili ai sensi dell'art. 30 della LUR. Per agevolare la lettura del Piano tali aree sono state anche riportate nella Tavola 1 "Azzonamento" dove sono ricomprese in parte nelle "Zone boscate", perimetrate ed assoggettate ai disposti dell'art. 18 delle NUEA, ed in parte nei parchi, all'interno dei quali sono state individuate con la stessa simbologia con la quale sono state riportate le aree inedificabili per motivi geomorfologici.

L'allegato 6 riporta inoltre il Sistema delle aree protette della fascia del Po con l'individuazione della Riserva naturale del Meisino e relativa zona di

salvaguardia.

A questo riguardo corre l'obbligo di segnalare che con D.C.R. n. 981 CR-4186 del 8/3/1995 è stato approvato il Progetto Territoriale Operativo "Tutela e valorizzazione delle risorse fluviali del Po", e con D.C.R. n. 982 CR-4328 del 8/3/1995 il "piano d'Area del sistema delle aree protette della fascia fluviale del Po".

Con tali strumenti sono state dettate norme che disciplinano in dettaglio attività ammesse, tipi e modalità di intervento all'interno degli ambiti interessati dagli strumenti stessi; tali norme prevalgono sullo stesso PRG che dovrà adeguarsi ad esse e rappresentano perciò un punto di riferimento obbligato soprattutto per le iniziative che la Città intenderà assumere nelle aree interessate (prevalentemente destinate a parco).

Va ancora aggiunto che con L.R. n. 65 del 13/4/95 la Regione ha esteso il perimetro del "Sistema delle aree protette" inglobando l'intera fascia spondale della Stura a nord e del Sangone a sud come "zona di salvaguardia" del parco.



# Gli enti di servizio

## Riflessione sul computer, sulla cartografia, sulle principali aziende di servizi

Paolo AMIRANTE (\*)

Ho un'età professionale che sino a qualche tempo fa era ritenuta quella della piena maturità; quella, per intenderci, che consente di vivere anche un po' di rendita, mettendo a frutto l'esperienza acquisita in tanti anni di lento e faticoso avvicinamento alla conoscenza.

Quando, da giovine, incontravo persone di tale "categoria" professionale, le consideravo con il rispetto che in allora si doveva ai saggi.

Man mano che mi avvicinavo, negli anni passati, alla mia attuale condizione, pensavo quindi che i primi reumatismi, la ridotta elasticità, i più radi capelli potessero essere compensati da una condizione professionale di serena e meritata tranquillità.

I primi dubbi di appartenere invece, anche per quello che riguarda la professione, a quella disgraziata generazione che ha costituito la cerniera tra la fine di un'epoca che durava da migliaia di anni e l'inizio di un'altra che durerà forse altrettanto, li ho avuti quando sono apparsi, anche negli studi professionali e negli uffici pubblici, i primi computer.

Mi ricordo che allora li guardavo con un poco di sufficienza e che (ora me ne vergogno) li pensavo strumenti che, al massimo, avrebbero potuto, in tempi futuribili, essere strumenti di lavoro alternativi per gli schiavi del tecnigrafo, per i cosiddetti tiralinee.

Col passare del tempo cominciai ad avere dubbi e mi costrinsi ad imparare almeno ad usare, con due sole dita, la tastiera per poter sostituire la segretaria, quando mi fossi trovato nella necessità.

Da quel momento la mia disfatta ha avuto un'accelerazione impressionante: oggi guardo con invidia, ma anche con ammirato stupore, mio figlio ed altri giovinotti che, abbandonata gomma e matita, abbandonate le vecchie rapidograf sempre bloccate, progettano con precisione e velocità un tempo inimmaginabile e riescono persino a mettere le ombre ai volumi visualizzati prospetticamente, senza bisogno di ricavare preliminarmente centinaia di punti con complicate operazioni geometriche, come mi aveva

insegnato il professore di teoria delle ombre, alla Facoltà di Architettura.

Oggi comunque riesco a convivere con questi strumenti, logicamente comandati da altri, e poiché l'appetito vien mangiando, ho la speranza di non vedere più nessun collega costretto come sono stato io, neppure molti anni fa, ad acquisire i tracciati di alcune infrastrutture comunali attraverso la faticosa lucidatura sul posto (in piedi, sull'angolo di un armadio troppo alto) del disegno, in unica, preziosissima copia, contenente tali informazioni, talmente corrosa dal tempo e dall'uso, da non consentirne neppure la fotocopiatura, d'altronde espressamente vietata da ordine di servizio firmato dal competente dirigente.

Mi sono quindi prestato, quasi con entusiasmo, a compiere una indagine presso i più importanti Enti fornitori di servizi torinesi per verificare in particolare quale fosse il loro grado di avanzamento nell'utilizzare ed integrare la carta tecnica del territorio in forma numerica predisposta dal Comune di Torino e quali fossero i loro programmi futuri.

Non tutti sono stati solleciti nel fornirci una testimonianza: di quelli più cortesi, che ringraziamo sentitamente, sono riportate le relazioni nelle pagine seguenti; altre mancano, prevalentemente per mia dimenticanza nel richiederne il contributo; alcuni tuttavia non sono presenti per loro scelta, dettata forse da disinteresse per l'argomento o più probabilmente per non esplicitare una situazione di arretratezza.

Ritengo che chi leggerà i contributi che seguono potrà arrivare alla mia stessa conclusione: siamo ormai molto prossimi al momento in cui non sarà più necessario munirsi di pazienza e carta da lucido per acquisire informazioni indispensabili al nostro lavoro, ma sarà sufficiente premere pochi bottoni: questo è un vantaggio che anche quelli della mia età professionale apprezzano: diventerà infatti possibile mettere a frutto l'esperienza acquisita con meno fatica e, probabilmente, con maggior professionalità.

(\*) Architetto, libero professionista, redattore di A & R T.



# Stato dell'arte sull'uso di strumenti cartografici evoluti all'ATM di Torino

Giovanni FOTI (\*)

L'uso di strumenti cartografici di tipo evoluto si sta sempre più diffondendo; anche l'Azienda Tranvie Municipali negli ultimi anni ha sviluppato varie applicazioni di settore caratterizzate da diverse tipologie realizzative.

Non esiste al momento la disponibilità di un'unica cartografia standard omnicomprensiva come riferimento. Il Comune di Torino dispone di una cartografia digitale cittadina di recente realizzazione che potrebbe e dovrebbe diventare la base di riferimento per ogni tipo di intervento in ambito urbano.

Alcune realizzazioni in ambito ATM utilizzano tale cartografia mentre altre si basano su strumenti cartografici tradizionali ed altre ancora su cartografie proprietarie sviluppate per applicazioni specifiche. I motivi di tale proliferazione sono connessi alla non disponibilità al momento di un unico standard, di cui si è detto, ma soprattutto alle diverse esigenze dei settori. Nell'Azienda si possono individuare le seguenti principali finalità connesse all'uso della cartografia:

1. la comunicazione
2. la progettazione
3. l'esercizio delle linee
4. le analisi di mercato
5. gli utilizzi connessi ai sistemi di monitoraggio e controllo del traffico e di informazione ai cittadini

## 1. La comunicazione

L'ATM è stata la prima tra le aziende italiane di trasporto pubblico a sottoscrivere la Carta dei servizi, il documento contrattuale con cui l'Azienda si impegna con i cittadini al rispetto di standard sulla qualità del servizio offerto. Essa fissa ogni anno parametri ed obiettivi riguardo a: tempo di viaggio, facilità di uso del servizio, sicurezza, affidabilità, comfort, ecc.. La trasparenza rispetto alle prestazioni del servizio, la comunicazione ai cittadini sono elementi di punta della strategia aziendale. E' di particolare rilevanza quindi l'esigenza di presentare ed illustrare al pubblico (cittadini, organizzazioni consumatori, sindacati, decisori pubblici, ecc.) in modo sintetico ma chiaro ed immediato proposte progettuali o risultati aziendali conseguiti. Ad esempio, ai fini della valutazione da parte degli organi preposti, occorre predisporre planimetrie sintetiche della città che presentino proposte di intervento inerenti la rete di trasporto (esempio aspetti del Piano Urbano del Traffico) o risultati del servizio (ad esempio visualizzazione con colori differenti dei

flussi di traffico sugli assi, o della velocità commerciale). Per tali esigenze da circa un anno è stato adottato un pacchetto software che costituisce un sistema informativo territoriale (GIS) basato su una grafica vettoriale che permette la referenziazione e la qualificazione del territorio in funzione dei dati forniti da altri sistemi in formato DBF e con chiavi di accesso a toponimi.

L'utilizzo delle funzioni configurabili di rendering grafico del pacchetto migliora inoltre la specificità e l'aspetto dei report di presentazione delle elaborazioni.

## 2. La progettazione

In azienda è presente l'esigenza di eseguire la progettazione ed il disegno di massima e/o esecutivo di infrastrutture di fermata o di altri manufatti edili, volta all'ottenimento delle previste concessioni edilizie od autorizzazioni. Per tali scopi, da qualche anno, si utilizza la cartografia digitale del Comune di Torino come base di riferimento su cui disegnare gli elementi progettuali per mezzo di un CAD. Tale cartografia è sufficientemente dettagliata e precisa per soddisfare le necessità del progetto esecutivo. Il CAD utilizzato permette l'archivio della documentazione, la stampa veloce dei documenti progettuali, l'aggiornamento dei documenti e tutte le facilities proprie di tale sistema.

## 3. L'esercizio delle linee

Per l'esercizio e la gestione delle linee è necessario progettare e disegnare i percorsi di massima delle linee di trasporto di bus e tram evidenziando il posizionamento delle fermate, le vie e gli incroci attraversati. Non è richiesta un'elevata precisione e definizione dei particolari. Si tratta di produrre delle planimetrie in scala 1:5000 che presentino al personale di guida e di controllo una visione completa della linea di trasporto interessata con l'indicazione delle vie percorse ed attraversate. Fino ad oggi le planimetrie sono state realizzate con i tradizionali strumenti del disegno tecnico.

## 4. Le analisi di mercato

In Azienda si eseguono attività di analisi vendite e marketing che sono direttamente riferite al territo-

(\*) Architetto, responsabile area Sistemi & Automazione ATM



rio della città di Torino. Esse al momento vengono condotte senza l'ausilio di pacchetti GIS di geomarketing ma con metodi tradizionali. Da alcuni mesi al settore preposto è stato consegnato un pacchetto software che permette tali analisi. Si tratta dello stesso prodotto citato al punto 1 precedente.

Utilizzando quanto disponibile in tale cartografia vettoriale vengono realizzate analisi standard di settore come ad esempio: verifica della diffusione delle rivendite di biglietti sul territorio, elaborazioni relative agli incassi nonché altri tipi di elaborazioni che sfruttano le opportunità di geomarketing grazie agli strumenti di referenziazione territoriale del GIS utilizzato.

Per esempio utilizzando le funzioni di isodistanza o isotempo è possibile determinare i fattori di copertura del territorio della rete di trasporto pubblico e di offerta del servizio (rivendite di biglietti nei pressi delle fermate, area di influenza delle fermate, ecc.)

## **5. Gli utilizzi connessi ai sistemi di monitoraggio e controllo del traffico e di informazione automatica ai cittadini**

L'ATM di Torino vanta un'esperienza ed una posizione di particolare rilievo nel panorama nazionale ed europeo per quanto riguarda lo sviluppo di iniziative ed applicazioni nell'ambito delle tecnologie telematiche nei sistemi di monitoraggio e controllo del traffico.

Dal 1991 è operativo su tutti i veicoli della rete di trasporto cittadina il SIS (Sistema Informativo del Servizio) un sistema di monitoraggio e controllo dei mezzi pubblici che presiede e governa la regolarità delle linee. Il sistema, progettato nel 1984, al momento non usa una rappresentazione georeferenziata delle linee ma una rappresentazione linearizzata. Essa è coerente con la modalità di definizione della posizione dei veicoli (localizzazione) realizzata dagli algoritmi di bordo dei mezzi con un sistema odometrico (misura della distanza) unito al riconoscimento delle fermate sulla base della loro distanza progressiva dal capolinea. Inoltre la rappresentazione lineare delle linee è coerente con le procedure automatiche di regolarizzazione che operano sul computer centrale del SIS. Tali procedure inviano a bordo dei veicoli il segnale di partenza da capolinea ed i segnali di anticipo e ritardo sulla base del confronto tra la posizione del veicolo nel tempo da orario e quella reale.

Il SIS ha raggiunto elevati livelli di efficienza soddisfacenti a permettere una corretta gestione del servizio. Ma tali livelli non sono ancora completamente adeguati per garantire un'elelevatissima affidabilità dell'informazione ai cittadini.

L'Azienda ha intrapreso negli ultimi anni una serie di iniziative rivolte a migliorare l'informazione alla clientela che ora si iscrivono nei dettami della Carta dei Servizi. Sono stati installati circa un

centinaio di display alle fermate, denominati VIA (Visualizzatore di Informazioni sugli Arrivi) per indicare il tempo di attesa previsto per i passaggi dei bus e dei tram.

Per portare l'efficienza del SIS a valori elevatissimi occorre migliorare ulteriormente l'efficienza della localizzazione dei veicoli e l'affidabilità degli apparati. Sarà pertanto avviata a fine anno la sperimentazione nel SIS dell'integrazione della localizzazione satellitare (GPS) su un parco di 50 veicoli. Nel contempo è in corso la sostituzione del computer centrale del SIS e la revisione del software alla luce delle nuove tecnologie informatiche (architettura di rete di PC con logica client-server, sistema operativo Windows NT, rete Novell, protocollo TCP/IP, Data Base Relazionale, Server UNIX, ecc.) e degli standard del Comune di Torino. Per queste ragioni il modello dei dati sarà organizzato sulla base di un grafo che sarà rapportato ad una cartografia vettoriale di riferimento.

Ciò inoltre renderà più facile e sicuro il caricamento sul sistema dei dati topologici delle linee e degli orari.

Sulla base dell'esperienza maturata sul SIS, l'ATM, insieme ad altre società pubbliche e private e sotto l'egida del Comune di Torino, ha avviato nel 1992 il Progetto 5T (Tecnologie Telematiche per i Trasporti ed il Traffico a Torino). Il progetto, che sta per entrare nella sua fase sperimentale, ha l'obiettivo di migliorare la fluidità del traffico cittadino sulla rete viaria sia dei mezzi pubblici che dei veicoli privati, contenendo l'inquinamento atmosferico generato dal traffico.

Un Supervisore cittadino coordina le strategie di altri 9 sottosistemi: Controllo del traffico, Trasporto Pubblico, Massima Priorità, Informative Media Control, Parcheggi,

Ambiente, Pannelli a messaggio Variabile (VMS), Monetica, Route Guidance.

I sottosistemi Supervisore, Controllo del Traffico e VMS hanno adottato la cartografia digitalizzata del Comune di Torino.

In questi sistemi di controllo e gestione del traffico sono presenti sostanzialmente due necessità connesse alla rappresentazione cartografica:

- la rappresentazione sinottica del territorio e delle risorse per le postazioni di operatore della centrale di controllo;

- l'uso della cartografia, ma in particolare del grafo della rete, per la rappresentazione sugli archi del grafo (che corrispondono agli assi stradali o alle linee di trasporto) dei dati di traffico (flussi, velocità, ecc.) misurati o stimati dai modelli matematici che rappresentano la realtà in esame.

Detti sottosistemi non necessitano pertanto di una cartografia particolarmente dettagliata; il problema che si pone è invece l'aggiornamento dei dati in essa contenuti, degli attributi (esempio sensi unici, ecc.) e delle relazioni funzionali verso le rappresentazioni territoriali dei sistemi.



Altri sottosistemi, in particolare quelli di indirizzamento del traffico (Massima Priorità, Route Guidance), possedevano già proprie cartografie vettoriali dotate di caratteristiche di maggior dettaglio della rete stradale di viabilità (viali, controviali, ecc.) proprie dei sistemi di routing.

Per rendere possibile il colloquio tra i sottosistemi si è reso pertanto necessario definire un modello comune di definizione dei dati (Data Dictionary) e di localizzazione spaziale (Location Reference) su un grafo comune (Rete di Riferimento).

Infine occorre citare riguardo al tema "cartografia" una delle periferiche più interessanti di 5T: il PIA (Posto di Informazione Automatica), un informatore self-service che fornisce ai cittadini informazioni aggiornate in tempo reale riguardo ai migliori percorsi con i mezzi pubblici o con l'auto in città. I percorsi sono rappresentati su una cartografia vettoriale accessibile anche per toponimi, dalle caratteristiche di sintesi e leggibilità del tutto identiche a quelle già evidenziate per le esigenze connesse alla comunicazione. Il PIA infatti utilizza la stessa cartografia del prodotto indicato al punto 1 precedente.

### Prospettive di sviluppo

L'orientamento verso cui l'Azienda si sta muovendo è quello di unificare il più possibile cartografie e modello dei dati per evidenti motivi di razionalizzazione delle risorse (eliminazione della duplicazione dei lavori come ad esempio il caricamento dei dati di descrizione delle linee) e la minimizzazione ed univocità delle attività di aggiornamento dei dati e della cartografia stessa.

La stretta interazione tra i dati prodotti e quelli utilizzati dai vari settori aziendali deve trovare un unico strumento cartografico ed un unico Data Base.. Lo strumento unificante deve permettere un accesso omogeneo a tutti gli utenti interessati sulla base di opportune procedure organizzative. Ad esempio le attività "cartografiche" connesse al SIS, alla comunicazione, all'informazione ai cittadini, all'esercizio delle linee, al geomarketing, possono essere ricondotte ad un unico strumento che, in attesa di opportuni strumenti cartografici della Città, può essere individuato nel pacchetto GIS attualmente in uso. In questo quadro, a puro titolo esemplificativo, si potrà realizzare il seguente flusso informativo:

- il settore che gestisce l'esercizio delle linee definisce e manutiene la rete del trasporto pubblico, in termini di linee e fermate, provvede al plottaggio delle stesse utilizzando il pacchetto GIS;
- il marketing definisce e manutiene la rete delle rivendite ad integrazione del grafo di base e produce le analisi di geomarketing con il pacchetto GIS;
- il settore preposto alla progettazione arricchisce di informazioni il data base delle risorse (fermate, depositi, ecc.)
- tutte queste informazioni concorrono alle attività di aggiornamento dei dati dei sistemi di monitoraggio, di analisi del servizio, nonché dei sistemi di informazione in tempo reale ai cittadini.

Il pacchetto infine sarà adattato all'uso della cartografia digitale vettoriale del Comune di Torino quando questa soddisferà le esigenze di copertura dell'intera area metropolitana, saranno garantiti gli aggiornamenti di grafo e viabilità e lo strumento sarà disponibile in rete.



# La Cartografia Catastale Numerizzata

Giovanni LAGANÀ (\*)

## Premessa

Fin dall'atto di nascita, Legge 1° marzo 1886, n. 3682, il Nuovo Catasto Terreni aveva tra i suoi obiettivi anche quello di assolvere a funzioni che andavano ben aldilà del ristretto, se pur importante, ambito di carattere fiscale connesso con la Legge sul «Riordinamento dell'imposta fondiaria», assumendo un altro ufficio avente carattere più propriamente civile e giuridico nell'esatto accertamento e nella corretta rappresentazione della proprietà immobiliare.

Il Sen. Messedaglia sosteneva, infatti, nella sua relazione parlamentare che il Catasto non dovesse costituire solo un semplice strumento tributario da attuare per il raggiungimento di una ripartizione più uniforme dell'imposta fondiaria, ma adempiere anche ad un altro ufficio a carattere più propriamente civile e giuridico, mirato al più esatto accertamento della proprietà immobiliare e relativi diritti reali.

Per questi motivi, si concluse che «posto che un catasto generale del regno debba farsi, importa ad ogni costo che esso si faccia coi metodi migliori, e per lo meno si predisponga, se non altro per ora non fosse concesso, a tutti quegli scopi cui potrebbe di sua natura servire, sia per se direttamente, sia per una speciale coordinazione con altri istituti», con la condizione, infine, di adottare per le operazioni di misura i metodi più idonei per contemperare l'obiettivo della maggiore esattezza con l'economia e la sollecitudine del lavoro.

In relazione ai cennati obiettivi, la Giunta Superiore del Catasto decise 1) di utilizzare la poligonazione come ossatura del rilievo catastale per il collegamento alla rete trigonometrica e 2), accogliendo le proposte formulate dall'apposita Commissione tecnica, di adottare il sistema di rappresentazione Cassini-Soldner per la formazione delle nuove mappe.

La rappresentazione doveva comprendere tutto il territorio e riportare anche quegli enti non sottoposti a coltura, cioè i fabbricati.

Il concetto di unitarietà della rappresentazione fece sì che nelle mappe vennero riportate, oltre le dividendi di proprietà delle particelle, le strade pubbliche, i corsi d'acqua, i fabbricati. Ciò, assieme alla presenza sulle mappe di elementi di tipo topometrico (punti trigonometrici, reticolato parametrico, origine di riferimento, ecc...) assegna alla mappa catastale un alto contenuto informativo tipico di una cartografia di base.

Il patrimonio cartografico del catasto, costituito nel corso dei 70 anni di formazione, opera imponente per impiego di mezzi, personale e per lo sviluppo di tecniche di rilievo, ha costituito documento utile nell'ambito delle attività rivolte alla conoscenza del territorio e agli interventi di modifica di esso.

Risulta, però, che per una serie di motivi, fra cui la lentezza dei metodi tradizionali di rilievo e la carenza sempre più accentuata di personale degli uffici catastali, il grado di aggiornamento delle mappe è andato sempre più diminuendo col conseguente scollamento tra lo stato di fatto del territorio in continuo cambiamento e la sua rappresentazione cartografica.

Ciò nonostante, considerata la validità dei metodi di rilievo adottati per la formazione della mappa d'impianto, gli ottimi risultati ottenuti per quanto riguarda la precisione della rappresentazione, e stante la volontà di non disperdere un patrimonio cartografico così vasto, l'Amministrazione del Catasto ha operato la scelta di procedere alla numerizzazione della cartografia esistente e a studiare procedure per l'aggiornamento della base così costituita.

In relazione alla gran massa di dati da gestire, sia come archiviazione dati che come aggiornamento della base cartografica, valutata l'opportunità di sfruttare le prestazioni offerte dai sistemi grafici-interattivi, viene realizzata all'inizio degli anni Settanta, con la collaborazione Politecnico di Torino, presso l'Ufficio Tecnico Erariale di Torino, una struttura pilota con lo scopo di studiare le problematiche connesse con la realizzazione di un catasto numerico.

Gli studi compiuti nell'ambito della collaborazione scientifica anzidetta, continuati poi presso il Centro di Calcolo di Catasto Numerico di Torino, hanno portato alla realizzazione di una serie di programmi in grado di acquisire dati geometrici, elaborare le mappe numerizzate, richiamare a video le particelle da aggiornare, procedere all'inserimento delle nuove dividendi, definire le nuove particelle derivate, restituire su plotter gli estratti di mappa relative alle particelle aggiornate ed provvedere all'archiviazione su nastro magnetico.

## L'automazione del Catasto.

Il progetto di automazione del Catasto, ormai avviato presso quasi tutti gli Uffici Tecnici Erariali,

(\*) Ingegnere, Ufficio Tecnico Erariale di Torino



prevede, l'installazione di una serie di apparecchiature elettroniche, tra cui:

- unità centrali di elaborazione;
- unità di controllo intelligente delle memorie di massa;
- unità di controllo di terminali e stampanti;
- unità di memorizzazione (dischi magnetici ed ottici);
- unità di memorizzazione a nastro;
- stazioni grafiche-interattive con alta capacità elaborazione locale.

La connessione logica e fisica delle apparecchiature elettroniche anzidette costituisce l'*ARCHITETTURA DI SISTEMA* del Catasto, rappresentata nella Fig. 1.

Il sistema risulta composto da:

- *Unità di elaborazione centrali.* L'U.T.E. di Torino è dotato di 2 elaboratori della serie VAX 8000, collegati in cluster, per la gestione delle interrogazioni e dell'aggiornamento delle tre basi informative (Catasto terreni, geometrico ed urbano).
- *Archivi delle basi informative.* Gli archivi sono organizzati su una serie di dischi magnetici del tipo Winchester che complessivamente offre una capacità di memorizzazione pari a circa 29 Gbyte. Ogni base informativa è mantenuta in linea in doppia copia, su dischi diversi, per garantire l'integrità e la continuità di funzionamento in occasione dell'insorgenza di errori su uno dei dischi.

L'archivio Catasto terreni e Catasto urbano è costituito dall'insieme dei dati censuari, rispettivamente, delle particelle e delle unità immobiliari urbane.

L'archivio del Catasto geometrico risulta dall'insieme dei file geometrici relativi ai fogli di mappa, agli allegati e agli sviluppi.

- *Archivi Atti di aggiornamento e Punti Fiduciali.* E' costituito dall'insieme degli Atti di aggiornamento elaborati ed approvati dalla procedura di pretrattamento geometria (PREGEO) e dalla Tabella dei Punti Fiduciali (TAF).

- *Posti di lavoro del censuario (Terreni/Urbano).* Sono costituiti da un terminale video e da una stampante.

- *Posti di lavoro del geometrico.* Sono compresi:

- Terminali di sportello (video grafico - stampante laser) per la produzione di estratti di mappa.
- Stazioni grafico-interattive, costituite dalle VAX-STATION Digital Mod. 38, per l'aggiornamento e la verifica delle mappe numerizzate.
- Tavolo da disegno automatico (plotter), per la produzioni di mappe su supporto plastico (matrici).
- Personal Computer per l'esame e l'approvazione degli Atti di aggiornamento.

Il sistema di automazione del Catasto prevede, per le tre distinte *basi informative*, una serie di procedure che consentono la modifica ed l'aggiornamento della rispettiva *base*, oltre che l'estrazione delle informazioni sottoforma di visure e certificati.

La base informativa del Catasto geometrico, una volta costituita ed aggiornata, consentirà la produzione di *estratti di mappa* e copie di fogli di mappa, attingendo direttamente dall'archivio *geometrico* numerizzato.

In particolare, per il Catasto geometrico sono previste le seguenti procedure:

- *allineamento geometrico:* per verificare la coerenza dei dati costituenti il file geometrico;

- *allineamento geometrico-censuario:* per il confronto delle informazioni costituenti i due archivi (geometrico e censuario) relative all'insieme delle particelle individuabili in essi;

- *consultazione topografica:* per estrazione di dati cartografici di limitate porzioni del foglio di mappa. In pratica viene prodotto un estratto di mappa, corredato, volendo, dei dati censuari relativi alle particelle richieste;

- *elaborazione delle misure topografiche:* procedura eseguita tramite Personal Computers che consente la gestione della tabella dei punti fiduciali (TAF) costituenti la rete di riferimento per le operazioni di rilievo topografico ed il trattamento degli Atti di aggiornamento (Tipi di frazionamento, Tipi particellari, Tipi mappali) attraverso le distinte fasi di inserimento dati (anche tramite floppy-disk), elaborazione ed approvazione del Libretto delle misure.

- *aggiornamento mappe:* avviene con l'ausilio procedure grafico-interattive eseguite su una copia del file grafico prelevata dall'archivio geometrico, utilizzando stazioni grafiche VAX-STATION Digital. Le nuove dividendi possono essere inserite nel file geometrico tramite operazioni di editing o tramite tavoletta digitalizzatrice (aggiornamento speditivo automatizzato).

- *fornitura di mappe ad utenti esterni:* la procedura permette la conversione dei file geometrici dal formato catasto al formato NTF (National Transfer Format).

Lo standard NTF catastale permette:

- a) il trasferimento delle informazioni costituenti il file geometrico, creato in formato DST in base alla "Specific Tecnica per l'Acquisizione Numerica delle Matrici dei Fogli di Mappe Catastali";

- b) di realizzare una organizzazione dei dati indipendentemente dal sistema di elaborazione ricevente.

I file NTF vengono memorizzati su nastri magnetici a 1600 BPI.

La procedura consente di convertire in NTF i fogli di mappa di un intero Comune oppure di singoli fogli.

- *quadro di unione:* la procedura crea il quadro di unione associando i confini dei fogli di mappa di un comune intero o di parte di esso. Il file costituito può essere visualizzato, eventualmente corretto, e disegnato al plotter.

- *atti approvati e punti fiduciali:* è possibile interrogare l'archivio degli Atti approvati e dei Punti fiduciali.



## Cartografia catastale di Torino e sua numerizzazione.

La mappa catastale di Torino, fino al 1985, era costituita da n. 223 fogli restituiti in scala 1:1.500 (a parte il centro storico i cui 10 fogli circa sono stati restituiti in scala 1:750) riferita ad un sistema di coordinate locali Cassini-Soldner. La scala di rappresentazione 1:1.500 non è, come noto, una scala catastale; ma l'anomalia deriva dal fatto che la mappa di Torino, come la gran parte delle mappe della Provincia, era stata ricavata dalla vecchia mappa Rabbini.

Il Catasto, nel periodo 1964/1979, ha realizzato un nuovo rilievo del territorio comunale della Città di Torino, restituito su supporto plastico (matrici arcasol) alla scala 1:1.000. La nuova mappa è entrata in conservazione nel 1986, dopo il completamento del necessario collegamento con la mappa al 1.500. Essa è costituita da 189 fogli (di cui 17 in scala 1:1.000) ed è inquadrata nel sistema di riferimento nazionale Gauss-Boaga.

Parte della mappa al 1000 è stata acquisita, presso il Centro di Calcolo di Catasto Numerico, tramite digitalizzazione manuale con lo scopo di costituire una banca dati numerica avente la struttura gerarchica a livelli logici descritta nell'Allegato A.

Il complesso delle informazioni reperibili sul supporto cartaceo sono state, così, trasformate in informazioni numeriche, distinguibili nell'archivio geometrico attraverso il nome codificato dei fogli stessi. L'insieme delle informazioni numeriche sifatto costituisce il cosiddetto *file grafico*.

La costituzione dei file grafici è avvenuta utilizzando il Sistema Grafico-interattivo della Società SYSCAN S.p.A., realizzato in ambiente AX/VMS Digital.

Le procedure operative per la formazione della cartografia numerizzata, utilizzate presso il C.C.C.N. di Torino, consentono all'operatore la contemporanea acquisizione del grigliato geometrico e l'assegnazione dei livelli logici di appartenenza delle primitive. Analoghe procedure permettono l'acquisizione delle informazioni alfabetiche (testi di particelle, strade, acque, di confine foglio) e dei simboli.

L'esecuzione delle procedure avviene con l'ausilio di un cursore a 16 tasti e di 2 menù (Geometria e Funzioni). Ogni tasto del cursore, poi, può avere fino a 4 funzioni. Ciò consente all'operatore un'agevole definizione delle condizioni di lavoro a seconda degli elementi da acquisire. In particolare, le 4 mappe funzionali del cursore corrispondono alle operatività connesse con l'acquisizione dei Testi numerici, Testi alfabetici, Simboli e Linee.

Le linee non appartenenti alla geometria di base, che è necessario comunque acquisire stante il valore che rivestono per una più completa lettura del foglio di mappa, sono associate al livello Varie.

Inoltre, attraverso apposito video grafico, è possibile controllare passo passo le condizioni operative di lavoro.

La formazione della base cartografica ha seguito le seguenti fasi:

- *operazione di lettura* del foglio di mappa finalizzata alla verifica della congruenza del confine foglio con i fogli limitrofi ed alla segnalazione dei vettori di ridotte dimensioni (0.5 mm circa) per la cui acquisizione si impone un'accurata scelta della tolleranza dell'errore di puntamento.

- *scelta dei punti di orientamento* per la rototraslazione del foglio di mappa. Il criterio seguito prevede la scelta di 9 punti di controllo omogeneamente ripartiti sul foglio. Tale fase predispone i dati per il passaggio dalle coordinate strumentali del tavolo digitalizzatore a quelle utente. Nei casi di deformazione uniforme del supporto sottoposto ad acquisizione, l'algoritmo sviluppato per la suddetta rototraslazione consente il recupero di detta deformazione.

- *acquisizione numerica* del foglio di mappa utilizzando le procedure cui si è fatto cenno vengono acquisite tutte le informazioni residenti sul foglio pervenendo alla

formazione della banca dati

- *caricamento in GINIS*: è una fase che si sviluppa in modalità batch file costituiti durante le varie sessioni di lavoro al digitalizzatore vengono il file geometrico (con estensione DST) gestibile dal sistema grafico interattivo GINIS.

- *produzione di una copia di verifica*. Tramite sovrapposizione "a finestra" di tale copia col foglio digitalizzato si perviene alla individuazione di eventuali errori di digitalizzazione quali vertici non coincidenti, testi o simboli non acquisiti oppure aventi giacitura non corretta, fabbricati non quadrati in misura accettabile

- *correzioni interattive della banca dati*: tramite i dispositivi d'ingresso della stazione di lavoro, utilizzando le procedure del sistema grafico-interattivo GINIS, si eseguono le correzioni e le integrazioni emerse in sede di controllo della restituzione grafica.

Alla numerizzazione della mappa segue la verifica dell'orientamento dei fogli di mappa e della congruenza dei poligoni di confine foglio.

L'operatività prevede, in questo caso, la creazione del *Quadro d'Unione* e la individuazione sull'elaborato restituito al plotter, oppure direttamente alla stazione interattiva, di eventuali aree di sovrapposizione o di stiramento e la mutua posizione tra i fogli stessi.

Nei casi di anomalie dovute a confini dei fogli non congruenti si provvede, dopo averne chiarito la causa tramite la consultazione degli archivi cartacei delle mappe, alla definizione coerente degli stessi.

Ove trattasi di traslazione rigida del singolo foglio rispetto a quelli contermini (è il caso, ad esempio, di errori residenti sulle mappe digitalizzate attinenti alle coordinate della parametratura) si opera una rototraslazione per un corretto inquadramento nel sistema di riferimento.



# Cartografia numerica a grande scala di territorio e reti elettriche ENEL nell'ambito della Città di Torino

Renzo NANTIAT (\*)

**Caratteristiche principali della cartografia numerica dell'ENEL - Zona Metropolitana di Torino. Struttura dei dati che la costituiscono. Hardware e software del sistema su cui è caricata.**

La base territoriale della cartografia numerica in oggetto, comprendente per ora la sola città di Torino, presenta le stesse caratteristiche della cartografia numerica prodotta dalla città stessa, in quanto quella ENEL è stata ottenuta da quella della città con la sola conversione dei tipi linea originari nelle entità previste dallo standard ENEL, senza alcuna manipolazione topografica.

Pertanto risulta essere una derivazione numerica di tipo vettorializzato da un originale cartaceo in scala 1:1000 (carta tecnica comunale), proiezione Gauss-Boaga, con riferimento costituito dal Sistema Geodetico Nazionale e precisione planimetrica intorno ai 30 cm.

Le entità costituenti il territorio sono in tutto 25, di cui 14 caratterizzate da campi contenenti solo coordinate topografiche e codifica del graficismo associato ed 11 (tra cui fondamentali per i riferimenti alle codifiche di fatturazione sono la VIA ed il CIVICO) contenenti anche campi chiave per il futuro aggancio agli archivi informatici aziendali, in particolare dell'area commerciale.

Le entità costituenti il livello reti elettriche sono in tutto 34, per la maggior parte caratterizzate da campi contenenti coordinate topografiche, codifica del graficismo associato, dati alfanumerici, campi chiave per il futuro aggancio agli altri archivi informatici aziendali.

Allo stato attuale di avanzamento del caricamento iniziale (territorio completo, reti elettriche oltre il 90%), risultano:

- 12992 ettari di territorio,
- 1210 km di reti di bassa tensione (sono escluse le derivazioni terminali verso i gruppi di misura - colonne montanti e prese di alimentazione quadri contatori centralizzati),
- 1742 km di reti *non* di bassa tensione (vale a dire reti di alta e media tensione, reti di trasmissione dati e segnali, reti abbandonate di tutti i tipi compresa bassa tensione),
- 1818 cabine.

L'occupazione di memoria della banca dati sin qui costituita risulta di 98 MB per il territorio e di 302 MB per le reti elettriche.

Il sistema per la memorizzazione, interrogazione, visualizzazione e stampa dei dati è costituito da:

- 3 stazioni di lavoro IBM RISC 6000 collegate in rete locale, operanti su software UNIX AX - ARC/INFO.

- 1 plotter a getto di inchiostro formato A0 della Hewlett Packard tipo Design Jet 650 C.

**Motivi iniziali da cui è scaturita l'esigenza di disporre della cartografia numerica. Ulteriori obiettivi individuati in corso d'opera. Cronologia delle tappe salienti nelle fasi di progetto e realizzazione**

La presenza di impianti sotterranei nelle aree urbane ha creato l'esigenza, si può dire sin quasi dalla nascita delle aziende distributrici di energia elettrica, di disporre di idonei supporti planimetrici che consentissero di rintracciare agevolmente le condutture elettriche dopo la posa per l'esecuzione di riparazioni e modifiche.

A tale scopo fino agli anni Cinquanta sono stati in prevalenza utilizzati direttamente i rilievi di posa, nei quali non era tanto importante la precisione topografica dello sfondo territoriale, quanto piuttosto individuare con un minimo di informazione toponomastica gli elementi fissi di riferimento (fabbricati, recinzioni, muri di contenimento, ecc.) ed inserire le quote dei cavi interrati rispetto a tali elementi.

Il progressivo moltiplicarsi dei rilievi di posa e lo stratificarsi nel tempo anche di parecchi rilievi per singoli siti interessati da diversi interventi successivi, ha stimolato il superamento del sistema basato su tali supporti. Pertanto in molte realtà cittadine tra cui quella della SIP di Torino, per facilitare la consultazione delle rappresentazioni grafiche sono state acquisite cartografie a grande scala (1:500, 1:1.000) del territorio, procedendo a traslare su tali basi i dati contenuti nei rilievi di posa sia preesistenti che via via originati da nuovi lavori.

Nel caso della SIP di Torino, poi divenuta ENEL - Zona di Torino Centro dal 1963 sino al 1994 e Zona Metropolitana di Torino a partire dal 1° gennaio 1995, i lucidi a grande scala contenenti la rappresentazione del territorio torinese e delle reti elettriche ENEL quotate (circa 800 supporti in scala 1:500 più 50 particolari in scala 1:200) hanno costituito un validissimo strumento a sussidio delle attività sia dell'azienda che dei terzi operanti sul suolo cittadino, per il periodo compreso tra i primi anni 60 ed i giorni nostri.

Dopo alcuni decenni di utilizzo dei lucidi si è venuto sempre più accentuando il grave problema

(\*) Ingegnere, ENEL zona metropolitana di Torino







della loro usura derivante dall'invecchiamento e dal deterioramento imputabile al consistente numero di "raschiature" con lametta effettuate per l'inserimento degli aggiornamenti. Il grosso impegno di personale qualificato occorrente al rifacimento manuale delle mappe, non sostenibile con le risorse interne all'azienda e non facilmente affidabile a risorse esterne almeno sino agli anni Ottanta, ha portato ad un crescente scadimento dei supporti.

Per uscire dalla critica situazione, presente in diverse altre Zone oltre che a Torino, a partire dalla fine degli anni Settanta l'ENEL ha ricercato possibili soluzioni alternative nei nuovi strumenti informatici per il trattamento, memorizzazione e riproduzione di dati grafici che cominciavano in quel periodo ad apparire sul mercato.

Su tale strada si è avviata per prima la Zona di Milano, con un'esperienza pilota sviluppatasi tra il 1980 ed il 1988, che ha permesso la digitalizzazione del territorio (partendo da una cartografia 1:2.000) e delle reti elettriche sotterranee corredate di quotature, avvalendosi in parte di personale ENEL e in parte di service esterni.

L'esperienza milanese è stata attentamente seguita dalla Direzione ENEL della Distribuzione che, a metà anni Ottanta, ha provveduto a formare un apposito gruppo di lavoro nazionale sul tema delle cartografie numeriche a grande scala per le grandi aree urbane, coinvolgendo nel progetto anche l'IBM.

Alle originarie esigenze di semplice automatizzazione della produzione delle mappe, si sono ben presto aggiunti obiettivi molto più sofisticati, realizzabili grazie agli eccezionali sviluppi informatici e telematici nel frattempo intervenuti: oltre all'estensione delle possibili applicazioni puramente grafiche, ci si è quindi orientati verso l'individuazione delle possibili integrazioni con gli altri archivi del sistema informativo aziendale che potessero incidere su produttività, efficacia ed efficienza, migliorando la qualità offerta ai Clienti.

Dall'attività del gruppo di lavoro nazionale è scaturita, nel 1988, una prima definizione dell'hardware e del software atti a supportare la cartografia numerica, l'individuazione unificata a livello nazionale delle caratteristiche della cartografia stessa e delle entità territoriali e di rete da ricomprendere in essa (con relativa simbologia grafica e campi alfanumerici e topologici associati), nonché la definizione del Capitolato Tecnico per l'assegnazione a terzi della realizzazione.

Tra le Zone ENEL prescelte per applicare il progetto è stata inserita anche quella di Torino che ha potuto beneficiare del contemporaneo completamento della cartografia numerica del territorio (derivata dalla carta tecnica comunale in scala 1:1.000) da parte della città, dell'interesse di quest'ultima a cederla in uso agli enti ed aziende interessati, nonché della fattibilità e convenienza della conversione nello standard ENEL.

Dai rapporti intercorsi con la città di Torino e con le altre aziende di servizi anch'esse interessate ad acquisire la carta numerica della città, è stato possibile recepire i punti di vista di tali soggetti sulle finalità conseguibili tramite la creazione delle cartografie numeriche ed in particolare quello proposto dalla città, che auspicava la diffusione di un'unica carta numerica di base presso tutti i principali organismi operanti nell'ambito torinese, in modo da ottenere una agevole scambiabilità dei rispettivi database cartografici e migliorare il ruolo svolto dall'Amministrazione comunale in qualità di coordinatore delle attività che insistono sul territorio.

Negli anni dal 1988 al 1992 sono state effettuate sperimentazioni di utilizzo del sistema di elaborazione dati, sono state aggiunte entità di rete integrative e sono state apportate modifiche ai campi di entità esistenti, è stata avviata la formazione del personale ENEL all'utilizzo del sistema, sono stati messi a punto i capitoli aggiuntivi al Capitolato Tecnico nazionale necessari a recepire le particolarità tipiche della realtà della Zona di Torino, è stata avviata la gara per l'assegnazione del caricamento iniziale ad un service esterno, è stato concluso in data 11/4/1990 l'accordo con la Città di Torino per l'utilizzo della base territoriale numerica da essa prodotta.

Nel marzo 1992 è stato sostituito il sistema di elaborazione dati, software compreso, passando dall'originario elaboratore IBM 9370 dotato di due stazioni di lavoro IBM 5085 operanti sotto sistema operativo IBM/VM/IS su programmi personalizzati realizzati mediante il prodotto IBM/GPG, al sistema ancora impiegato attualmente, basato su stazioni di lavoro IBM RISC 6000 operanti su software *UNIX AX - ARC/INFO*.

Una volta perfezionata l'aggiudicazione, la fornitura della cartografia numerica è ufficialmente partita il 1° settembre 1992, con la consegna al service dei primi lotti di territorio acquisiti dalla città di Torino, per la loro conversione nello standard ENEL.

Il 10/5/1993 il service ha iniziato le attività di digitalizzazione delle reti elettriche (con introduzione degli associati dati alfanumerici e topologici) ubicate nei lotti di territorio già restituiti e collaudati positivamente dal personale ENEL.

Con il 20/7/1994 è stata ultimata la conversione di tutto il territorio.

Alla fine del mese di marzo 1996 risultava fornito e collaudato positivamente più del 90% delle reti elettriche, con la prospettiva di ultimare tutto il caricamento entro il mese di aprile.

Parallelamente al procedere della digitalizzazione delle reti sono stati avviati, con il personale ENEL, gli aggiornamenti sulla cartografia numerica via via costituita per recepire le modifiche agli impianti intervenute nel periodo in cui il fornitore effettuava le lavorazioni affidategli: entro il 1996 dovrebbero essere recuperati tutti gli aggiornamenti arretrati e quindi la cartografia numerica sarà pressoché allineata alla situazione effettiva degli impianti in servizio.



## Prospettive per futuri sviluppi

I futuri prevedibili sviluppi saranno orientati essenzialmente sulle due seguenti direttrici:

- integrazione della cartografia numerica con gli altri archivi del sistema informativo aziendale mediante lo sviluppo delle necessarie applicazioni;
- estensione della cartografia numerica anche ai restanti 22 Comuni della cintura di Torino inseriti nel territorio di competenza della Zona.

Come già accennato, il primo filone di sviluppo si ricollega:

- alla disponibilità di sistemi hardware e software sempre più potenti, a prezzi decrescenti e facili da utilizzare;
- all'ampliarsi della gamma di applicazioni di informatica distribuita su insiemi di computer collegati in rete.

Proprio in tale prospettiva, al database grafico è stato affiancato un database alfanumerico, facendo in modo che alcuni campi di quest'ultimo costituissero la chiave di aggancio con altri archivi del sistema informativo aziendale (in particolare con l'archivio dei dati delle reti di media tensione e con l'archivio commerciale).

Si è così schiuso l'ampio orizzonte di sviluppo delle applicazioni di integrazione degli archivi di dati cartografici con gli archivi alfanumerici-topologici e gli ulteriori archivi grafici che verranno via via creati (quali ad esempio le rappresentazioni degli schemi di rete e schemi di cabina).

La possibilità di accedere ad informazioni alfanumeriche per via grafica è senza dubbio più gradita agli utilizzatori, in particolare di estrazione tecnica, rispetto al tradizionale approccio basato sulla digitazione di codifiche alfanumeriche, ancorché con le ultime applicazioni sviluppate sotto Windows o OS2 anche gli interfacce classici siano diventati più accattivanti. Si è inoltre riscontrato che, se le procedure di accesso per via grafica sono di buona qualità, si ottiene una maggiore facilità, affidabilità e rapidità in tutte le operazioni effettuate (caricamento, aggiornamento, interrogazione).

L'integrazione tra diversi archivi permetterà anche di allinearli automaticamente non appena aggiornamenti alfanumerici vengano apportati anche su uno solo di essi.

Il legame diretto tra dati cartografici e dati alfanumerici consentirà di realizzare automaticamente mappe tematiche, espressione sintetica dei dati alfanumerici e di loro elaborazioni statistiche.

La possibilità fornita dalle cartografie numeriche di svincolarsi dalla scala originaria (previa determi-

nazione di un appropriato set di simboli variabile automaticamente per ciascuno dei possibili range di scale che si intendono visualizzare), permetterà di gestire diversi tipi di mappe partendo da un'unica memorizzazione di base (nell'ambito della distribuzione ENEL si utilizzano carte a piccola scala - 1:5.000, 1:10.000, 1:25.000 per ottenere visioni d'insieme utili all'esercizio e alla pianificazione delle reti di media tensione).

L'estensione della cartografia numerica a grande scala anche ai restanti 22 Comuni della cintura di Torino inseriti nel territorio di competenza della Zona, trova fondamento nelle seguenti motivazioni: elevata incidenza dei nuclei abitati sul territorio complessivo;

- elevata concentrazione di impianti (4.200 km di reti di bassa tensione, 1.400 km di reti *non* di bassa tensione, 2.600 cabine);
- estensione non proibitiva (circa 45.000 ettari);
- disponibilità di alcune basi cartografiche territoriali che si prestano a essere digitalizzate con tempi e costi accettabili ottenendo un prodotto numerico vettoriale di caratteristiche (precisione, contenuto informativo, dettaglio, ecc.) presumibilmente sufficienti all'uso della Zona;
- difficile accessibilità alle esistenti rappresentazioni grafiche, costituite ancora oggi dai soli rilievi di posa, relativamente a talune aree dove non è stata fatta la trasposizione dei rilievi su mappe cartacee a grande scala.

L'ultima motivazione elencata costituisce peraltro una complicazione in più rispetto a quanto affrontato nella digitalizzazione delle reti ubicate in Torino: infatti alla luce dei negativi riscontri emersi da tentativi di appaltare direttamente a terzi l'inserimento dei rilievi di posa sulle mappe di territorio (in tali esperimenti, con inaccettabile frequenza si è reso necessario il sopralluogo a posteriori di personale ENEL per dirimere evidenti incongruenze presenti sugli elaborati ricevuti dai terzi), per le aree coperte dai soli rilievi di posa occorrerà procedere, preventivamente alla digitalizzazione, a minutare su mappe a grande scala i rilievi stessi tramite personale qualificato (ENEL o anche di terzi, previo superamento di specifiche azioni formative) in grado di effettuare i necessari sopralluoghi ed eventuali individuazioni strumentali dei percorsi delle condutture per i casi dubbi. In relazione all'entità delle reti non ancora rappresentate su mappe, si è valutato che avendo a disposizione 6-7 persone addestrate, il lavoro di trasposizione dei rilievi su mappe a grande scala occuperà un arco temporale non inferiore a 6-7 anni.



## Azienda Energetica Municipale: usi aziendali della Cartografia

Roberto FALLINI (\*)

## Premessa

L'attività principale dell'AEM è quella di produrre, trasportare e distribuire energia elettrica e calore; nel corso dell'ultimo decennio l'azienda ha assunto inoltre la gestione di alcuni servizi pubblici per conto del comune: l'illuminazione pubblica, i semaforici e gli impianti termici comunali.

Queste attività, caratterizzate quasi tutte da una struttura impiantistica a rete con componenti sparsi su di un ampio territorio, esigono un supporto grafico-informativo che permetta la corretta gestione dell'ordinario, la progettazione degli sviluppi e dei rinnovi e la valutazione delle scelte strategiche.

Risulta in definitiva importante possedere una cartografia costantemente aggiornata e affidabile per la gestione dei servizi.

Originariamente gli impianti erano, e in parte ancora sono, riportati a china su supporti in poliestere che ne permettevano la riproducibilità mediante processi eliografici e l'aggiornamento con i metodi "tradizionali" del disegno tecnico.

L'impegno per la gestione di queste mappe è assai oneroso; in particolare quando i settori operativi richiedono lo sviluppo di prodotti non standard a supporto del processo decisionale (visione d'insieme, tematismi, ecc.); in questi casi i costi e i tempi di attuazione limitano fortemente il soddisfacimento delle esigenze degli utenti.

Per superare i problemi di cui sopra, grazie anche all'offerta del mercato nel settore, negli ultimi sette anni si è sviluppato un processo di informatizzazione della cartografia, iniziando così il caricamento delle planimetrie esistenti.

L'operazione è stata facilitata dall'utilizzo di una cartografia numerica di base della città realizzata in collaborazione con il Comune di Torino. Ciò consente da un lato di operare su di una base affidabile dall'altro di creare le premesse per uno scambio dati fra l'azienda, la Città e altri soggetti (Italgas, Enel, ecc.) che operano sul territorio.

## Cartografia

La cartografia aziendale era ed è composta da disegni che rappresentano la “fotografia” degli impianti tecnologici distribuiti sul territorio.

(\*) Ingegnere, Direttore della Distribuzione AEM

Fig. 1 - Suddivisione aree fra ENEL e AEM





L'utilizzo degli strumenti informatici adottati consente una gestione più economica delle mappe (archivi, produzione copie, ecc.); la possibilità di soddisfare gli utenti operativi e i progettisti senza più limiti, almeno in via teorica, se non quelli stabiliti in sede di definizione della base dati; la possibilità di creare carte tematiche in scale diverse; l'analisi di più scelte progettuali; il tutto con tempi e costi decisamente inferiori rispetto al passato.

In relazione alle differenti tipologie di impianti gestiti dall'azienda, nel seguito vengono descritti i principali utilizzi della cartografia; come si vedrà molti risultati finali sono concettualmente comuni tra di loro.

### **Energia elettrica**

Sulle planimetrie vengono riportati gli impianti di alta, media e bassa tensione. L'attività di trasferimento dei dati dal supporto cartaceo a quello informatico è attualmente in corso.

Ad oggi sono già trasferiti, per l'intera area metropolitana servita dall'AEM, gli impianti di bassa tensione e il relativo collegamento con l'utenza elettrica; si è provveduto inoltre a individuare le aree di influenza dell'utenza servita dall'ENEL e dall'AEM.

E' in corso la digitalizzazione delle mappe (circa 560), in scala 1:500, con l'esatta posizione quotata degli impianti di alta e di media tensione interrati.

Oltre ai disegni sopra indicati, necessari per l'ordinario mantenimento ed esercizio della rete elettrica, sono state realizzate carte di riepilogo e tematiche che permettono visioni di più ampio respiro della situazione impiantistica; si tratta in particolare di mappe in grande scala (variabili tra il 1:15.000 e il 1:30.000) con lo sviluppo territoriale delle reti in alta e media tensione, idonee all'analisi e allo studio dei piani di intervento pluriennali.

Gli strumenti utilizzati consentono la redazione di progetti sulla base di molteplici variabili: vetusta degli impianti, potenze richieste, sviluppi futuri della domanda, ecc..

### **Illuminazione pubblica**

La cartografia acquisita dal Comune all'atto dell'affidamento della gestione del servizio è tuttora gestita in forma tradizionale. I nuovi impianti e gli interventi di rinnovo sono viceversa progettati e gestiti mediante strumenti informatici. In particolari oltre alle planimetrie vengono prodotti i computi metrici estimativi e le perizie di stima per gli investimenti.

La situazione degli impianti di illuminazione pubblica è estremamente variegata (si pensi che metà degli impianti è ancora alimentata in serie);

inoltre i livelli di illuminamento sono considerevolmente diversi da zona a zona della città.

Per una gestione coerente degli interventi e dei rinnovi ci si è allora dotati di mappe a grande scala su cui vengono tematizzate informazioni relative alla vetustà degli impianti, ai flussi emessi, alla tipologia impiantistica.

### **Semafori**

Anche in questo caso la cartografia acquisita dal comune all'atto dell'affidamento della gestione del servizio è gestita in forma tradizionale mentre i nuovi impianti e gli interventi di rinnovo sono viceversa progettati e gestiti mediante strumenti informatici.

Sono state inoltre realizzate mappe a grande scala su cui vengono individuate tutte le intersezioni semaforizzate. Mediante opportuni puntatori ad una data base alfanumerica, che contiene molteplici informazioni in ordine alle caratteristiche e al funzionamento dei singoli impianti, vengono realizzate molteplici mappe di insieme utilizzate sia per la pianificazione degli interventi di rinnovo che per la gestione ordinaria (sincronizzazioni). In particolare: diversi modelli di sincronizzazione (frequenza di rete, via cavo); centralizzazioni esistenti e previste (progetto 5T); piani di rinnovo e adeguamento al nuovo codice stradale; obsolescenza dei regolatori; tasso e tipologia dei disservizi.

### **Teleriscaldamento**

L'utilizzo degli strumenti informatici è principalmente rivolto alla progettazione. Trattandosi di una attività relativamente "giovane" una valenza importante ha assunto l'analisi delle possibilità di diffusione del prodotto; fondamentale è stata la realizzazione, nelle aree nevralgiche del progetto, di mappe tematiche relative alle varie tipologie impiantistiche e di utenza.

Anche in questo caso la progettazione esecutiva viene realizzata mediante strumenti informatici.

### **Conclusioni**

La rapida panoramica effettuata permette di apprezzare le potenzialità che risiedono in un utilizzo operativo della cartografia numerica e degli strumenti informatici ad essa collegati, soprattutto se questa non è esclusivamente impiegata per l'ordinaria gestione degli impianti.

In particolare è da sottolineare il contributo che questi strumenti danno in ordine alla pianificazione tecnico economica degli investimenti che, come è noto, sono particolarmente rilevanti nei settori dei servizi a rete.





Fig. 2 - Rete di media tensione, stralcio planimetrico

Fig. 3 - Aree AEM, stralcio planimetrico





Fig. 4 - Semafori: assi di sincronismo, stralcio planimetrico





# Il sistema informativo territoriale nella gestione della rete idrica dell'AAM

Luigi SERAFINO (\*)

La rete di distribuzione dell'Azienda Acquedotto Municipale (AAM), che al 31 dicembre 1995 ha raggiunto lo sviluppo di 1.507 Km., copre, in pratica, l'intero territorio cittadino (circa Km 2.130).

Fino a non molto tempo fa essa è stata rappresentata in modo dettagliato su 380 mappe, aventi ciascuna dimensioni utili di cm. 102 x 86, parte in scala 1:500 e parte in scala 1:1.000.

La Città di Torino, con la realizzazione della carta tecnica del territorio in forma numerica (nata nell'ambito dei settori urbanistici e non del CED), concepita quale modello cartografico unico per l'intera area urbana, ha offerto all'Azienda l'incentivo per passare da una rappresentazione di tipo tradizionale ad una più evoluta di tipo informatizzato. Il rilascio agli Enti gestori di servizi tecnologici e sottoscrittori della convenzione per il suo utilizzo è stato completato a metà del 1993.

L'esperienza maturata dall'Azienda ha posto in luce come, ai fini della completezza e dell'esattezza dei dati di un Sistema Informativo Territoriale (SIT) dei servizi tecnologici, sia vantaggioso disporre di una base territoriale georeferenziata, aggiornata in continuo dalla stessa Autorità che l'ha prodotta e che si pone come unico interlocutore nei confronti degli utilizzatori.

A loro volta essi sono posti nelle condizioni di scambiarsi reciprocamente le informazioni utilizzando lo stesso sistema geografico di riferimento.

Nella scelta del software e dell'hardware si è tenuto conto di alcuni aspetti qualificanti quali:

- possibilità di *personalizzazione del prodotto*, intendendo con ciò la possibilità di mantenere inalterati alcuni aspetti del patrimonio tecnico aziendale (ad esempio, la simbologia grafica), la possibilità di introdurre applicativi finalizzati ad attività di gestione della rete, ecc.;
- *qualità della restituzione dei dati grafici*;
- possibilità di *trasposizione della rete tecnologica dell'Azienda* sulla carta base della Città mediante una procedura per *costruzione* e non per semplice digitalizzazione, secondo specifiche dettagliate stabilite dall'Azienda stessa;
- elevata disponibilità dei *livelli* per consentire una ampia articolazione del DB cartografico;
- *flessibilità* del SW per la gestione di un ampio spettro di problematiche.

Dopo la fase prototipale finalizzata alla messa a punto del SW cartografico e delle personalizzazioni, si è quindi proceduto alla costruzione della rete idrica utilizzando, quale sorgente dei dati, la precedente cartografia.

Nella nuova versione la rete è stata resa come un insieme continuo, con congruenza topologica di elevata precisione tra i vari elementi.

Avvalendosi delle potenzialità offerte dal SW e dagli strumenti utilizzati per riprodurre su carta le mappe, la rete è stata ricostruita secondo i vari impianti di appartenenza e le diverse entità sono state evidenziate con differenti caratteri grafici.

Per motivi pratici di impiego sul campo, il territorio urbano, compresa una limitata zona di frangia del Comune di Venaria, è stato suddiviso in 703 box (fogli) nella scala convenzionale 1:500; però, solo su 608 compare la rete idrica.

Il data base del SIT è organizzato su 6.600 livelli: 813 sono riservati agli elementi della base territoriale e 5.787 agli elementi di rete. Ovviamente il sistema consente l'utilizzo di un numero di livelli ben più elevato (oltre 65.000).

Con la Digigroup di Torino, che ha sviluppato il sistema cartografico sono state analizzate ed eseguite personalizzazioni tali da conservare la rappresentazione degli elementi nella versione numerica quanto più aderenti agli originali in modo da non stravolgere le metodologie aziendali.

Sono state altresì messe a punto procedure utilizzate sia in campo tecnico per pianificare gli interventi, sia nel campo dell'informazione all'utenza per evidenziare le località oggetto degli interventi stessi.

L'accesso al data base del SIT può avvenire con diverse modalità:

- attraverso i codici della carta tecnica di base fornita dall'Autorità Comunale;
- attraverso il sistema di riferimento geografico costituito dal reticolo di coordinate Gauss - Boaga;
- ricorrendo alla toponomastica stradale (denominazione della strada e numero civico);
- attraverso il nuovo foglio tecnico di rete (box) secondo la nuova codifica;
- utilizzando le funzioni di interrogazione del Data Base alfanumerico sui dati relativi agli impianti della rete.

La creazione della banca dati relativa alla rete idrica, realizzata in meno di un anno, è ultimata ed è ora in corso il collegamento al SIT di ulteriori terminali locali via modem ed attraverso la rete Token Ring.

(Attualmente) l'architettura hardware del SIT è così composta:

- RISC IBM/6000 (53 H) con 80 MB di RAM e 2GB di area disco;
- RISC IBM/6000 (43 T) con 256 MB di RAM e 4GB di area disco;

(\*) Architetto, responsabile Distribuzione-Rete Azienda Acquedotto Municipale di Torino



- n. 4 monitor grafici a colori ed uno monocromatico;
- n. 1 plotter elettrostatico a colori formato A0;
- n. 1 stampante a colori;
- n. 1 modem.

Le due unità di calcolo e le periferiche sono tra di loro interconnesse attraverso una rete Token Ring, a sua volta interfacciata con le altre reti aziendali.

Il software applicativo è un sistema informativo aperto, a struttura modulare orientata verso l'utilizzatore che consente la gestione di un'ampia gamma di problematiche legate al territorio. La sua struttura relazionale-reticolare integra in un'unica banca dati le informazioni grafiche ed alfanumeriche.

Il GIMS 4.1 attualmente installato ed utilizzato è in versione X-window e presto lo sarà nella versione *client-server*.

Con la creazione del SIT, l'Azienda ha puntato alla ricerca dell'efficienza, qualità del servizio e riduzione degli oneri. Inoltre ha inteso conseguire importanti obiettivi quali:

- realizzare un sistema integrato per la connessione logica degli attributi tecnici, amministrativi, economici, ecc. della rete idrica;
- disporre di uno strumento flessibile per la sua gestione strategica e tattica;
- aggiornare la rete in tempo reale;
- migliorare le condizioni di conservazione/archiviazione;
- contribuire fattivamente alla gestione organica dei sottoservizi da parte della Città di Torino, con proiezione anche ai territori dei Comuni limitrofi, i cui acquedotti sono già gestiti dall'Azienda Acquedotto Municipale di Torino;
- soddisfare le più diversificate domande di applicazioni tecnico-amministrative.

In ogni caso l'obiettivo di fondo che ha guidato l'Azienda, sin dai primi approcci alle problematiche del SIT, è sempre stato quello di innovare, mantenendo il passo con l'evoluzione tecnologica, evitando però che il patrimonio tecnico-culturale formato nella lunga tradizione aziendale venisse meno.

Rete di distribuzione, stralcio planimetrico





# Il sistema informativo sviluppo servizi dell'AMIAT

Diego COMETTO (\*)

L'AMIAT (Azienda Municipale Igiene Ambientale Torinese) gestisce molteplici servizi di igiene ambientale, raccolta e smaltimento rifiuti, pulizia manuale e meccanizzata delle aree pubbliche, raccolte differenziate e diversi servizi accessori, principalmente nel territorio della città di Torino.

Le attività dell'AMIAT sono per loro natura distribuite capillarmente su tutto il territorio e richiedono la gestione di notevoli masse di dati (si pensi, ad esempio, ai circa 4.500 Km spazzati, agli oltre 28.000 cassonetti per la raccolta rifiuti, ai circa 1.500 dipendenti "operativi", ai circa 20.000 cestini stradali ed agli oltre 600 mezzi operanti giornalmente).

I problemi che i tecnici aziendali devono risolvere sono essenzialmente schematizzabili come problemi di allocazione ottima di risorse (ad. esempio posizionamento dei cassonetti in funzione della produzione di rifiuti o distribuzione di mezzi e personale nelle sedi in funzione delle zone di lavoro), problemi di *routing* (ottimizzazione degli itinerari di lavoro per la raccolta o lo spazzamento), o più semplicemente di analisi statistica di dati eterogenei (dati viabilistici, socio-economici, parametri di servizio,...) ed aggregati sul territorio secondo logiche differenziate.

Il progetto per la costituzione del Sistema Informativo Sviluppo Servizi dell'AMIAT intende rispondere alle esigenze di analisi e progettazione dei servizi resi dall'azienda e, in prospettiva, costituire anche l'ambiente in cui sviluppare interfacce grafiche per il supporto alla gestione quotidiana dei servizi (distinte giornaliere di lavoro, report sui servizi non eseguiti e da recuperare, itinerari per servizi a richiesta,...) con l'utilizzo di procedure sviluppate in ambienti per la gestione di basi di dati geografici e alfanumerici. Il progetto è attualmente nella fase di avvio.

Il software G.I.S. utilizzato per la costituzione del primo nucleo del SISS è *star-carto* (realizzato dalla società belga *star informatic*), in ambiente UNIX. I dati alfanumerici sono attualmente gestiti con l'utilizzo di un database interno (CISAM), ma la struttura dei dati ed il software sono predisposti per l'utilizzo di un DBMS relazionale, di cui è previsto l'acquisto.

La piattaforma hardware è costituita da una workstation con processore PA-RISC (HP 715/100) con funzione di server ed un PC con processore Pentium/133 utilizzato sia in emulazione di X-Terminal, sia per la ricezione e la gestione di dati

alfanumerici in ambiente Windows con normali software di office automation. La configurazione è predisposta per la futura attivazione di altre stazioni di lavoro.

L'azienda ha sempre perseguito lo scopo di utilizzare il più possibile degli standard per il formato dei dati, al fine di favorire l'interscambio degli stessi con tutte le altre realtà presenti nella città. Pertanto la cartografia di base utilizzata è la carta tecnica numerica prodotta in formato vettoriale dal Settore Tecnico XII della Città di Torino, acquisita con un'apposita convenzione. Tale cartografia, allo stato attuale, non ha oggetti codificati e collegabili a dati alfanumerici; pertanto per l'organizzazione dei dati ci si è strutturati per utilizzare il reticolo viario prodotto dallo stesso S.T. (attualmente non ancora rilasciato in versione definitiva) in cui sono identificabili univocamente i singoli tratti viari ed una rappresentazione puntuale dei numeri civici principali ad essi collegati. In previsione dell'utilizzo del reticolo e delle interrogazioni da effettuare, riconducibili in gran parte ad operazioni su grafi, tutte le informazioni alfanumeriche identificabili su base territoriale sono state codificate secondo gli standard della toponomastica cittadina (codice di via e numero civico, ove applicabile).

Allo stato attuale il progetto è stato attivato solo in parte; si è scelto di operare in modo da rendere produttiva la struttura da subito, anche senza aver completato l'organizzazione della base dati e della struttura HW e SW, secondo una logica *bottom-up*. Le attività attualmente in corso sono pertanto volte a diversi obiettivi:

- è in fase di completamento la struttura hardware e quella software;
- la base cartografica viene aggiornata con una nuova versione distribuita dal S.T. XII;
- si è testata la possibilità di collegamento tra un prototipo del reticolo stradale e dati alfanumerici;
- si stanno generando i primi livelli informativi relativi ai dati aziendali (posizione sedi, confini delle zone di lavoro...);
- sono stati acquisiti alcuni data base comunali (popolazione, esercizi commerciali) e per altre sono in corso contatti, al fine di poter integrare i dati di servizio con quelli caratterizzanti il territorio;
- vengono prodotte basi cartografiche per i diversi usi aziendali, utilizzando principalmente le informazioni grafiche senza rappresentazione di dati alfanumerici o elaborazioni;
- si collabora con la struttura che gestisce il siste-

(\*) Ingegnere, dirigente AMIAT



ma informativo AMIAT al fine di far evolvere le basi dati aziendali verso un modello unitario ed interfacciabile alla base dati cartografica;

– il personale, costituito attualmente da una sola risorsa a tempo pieno, sta acquisendo dimestichezza con i diversi moduli del software, risolvendo problemi man mano più complessi nell'ambito di progetti comunque in corso, al fine di integrare le potenzialità dello strumento con le attività di verifica e progettazione dei servizi.

L'introduzione di tecnologie avanzate in un'azienda che svolge un'attività che, per sua natura, non può subire interruzioni, richiede tempi lunghi e continui aggiustamenti. L'AMIAT è inoltre ricca dell'esperienza accumulata dai suoi dipendenti: la sfida attuale è quella di applicare metodi e strumenti di lavoro evoluti e complessi senza perdere questo patrimonio accumulato, anzi valorizzandolo. Aspettiamo tra breve i primi risultati attesi, misurabili in termini di recupero di efficienza e qualità del servizio.



# Indagine su alcuni casi francesi

Alessandro DE MAGISTRIS (\*)

## Lione

Il Sistema Urbano di Riferimento ( SUR-Système Urbain de Référence), prefigurato nel piano regolatore informatico del 1984, viene istituito nel 1985 per coordinare le diverse funzioni e reti di servizio legate allo sviluppo delle 55 municipalità costituenti la Grand Lyon, nuova denominazione della Comunità urbana che con 1.200.000 abitanti rappresenta la seconda agglomerazione francese.

Il SUR si affida al sistema APIC che consente: la modellizzazione dello spazio urbano per l'utilizzazione degli oggetti geografici; l'accesso alle informazioni urbane; la costruzione di un sistema informativo coerente; l'integrazione delle informazioni a livello di comunità metropolitana; lo sviluppo delle applicazioni adatte alle esigenze dei servizi.

Le informazioni disponibili coprono l'insieme del territorio dell'agglomerazione, di 500 Km<sup>2</sup>

(50.000 ha), all'interno del quale operano 3.000 chilometri di strade, 2.400 chilometri di reti per lo smaltimento dei rifiuti, 300 chilometri di reti di trasporto collettivo, 800 ettari di parchi boschivi determinando una sorta di unità operativa, capace di garantire l'omogeneità dei sistemi di elaborazione dei dati e di rappresentazione, e attraverso questi, il dialogo continuo e lo sviluppo delle diverse comunità locali. I profili di applicazione sono molteplici e comprendono il piano catastale, la gestione delle reti idriche, l'illuminazione, la consultazione del Plan d'Occupation des Sols (POS, equivalente del PRG italiano), la localizzazione dei permessi di edificazione, di demolizione ecc., la gestione del patrimonio immobiliare, la predisposizione di un osservatorio immobiliare e fondiario. I soggetti, pubblici e privati interessati sono i più vari: amministratori, servizi tecnici, professionisti, concessionari delle reti.

(\*) Architetto, redattore di A&RT

Fig. 1 - Trattamento e sovrapposizione dei dati su base fotografica.



Fig. 2 - Elaborazioni grafiche relative al POS (Plan d'Occupation des Sols). Le informazioni contenute nella applicazione destinata ai servizi municipali ed al pubblico, riguardano tutti gli elementi del progetto urbanistico (azzonamento, verde, spazi pubblici, viabilità, ecc.)





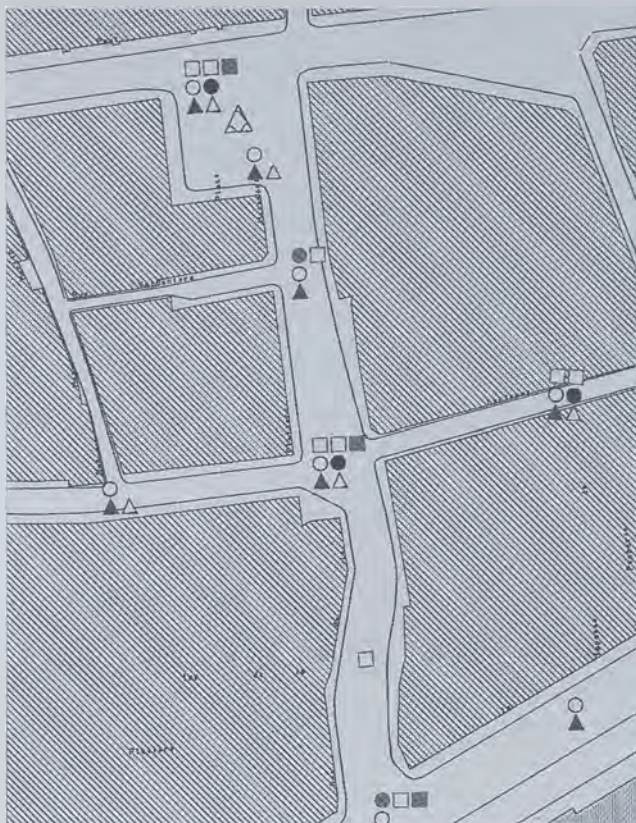


Fig. 3 - Carta degli incidenti. L'applicazione, in grado di elaborare e visualizzare i dati relativi agli incidenti stradali è finalizzata a fornire un quadro generale della situazione e a costituire un supporto alla programmazione degli interventi sulla viabilità.

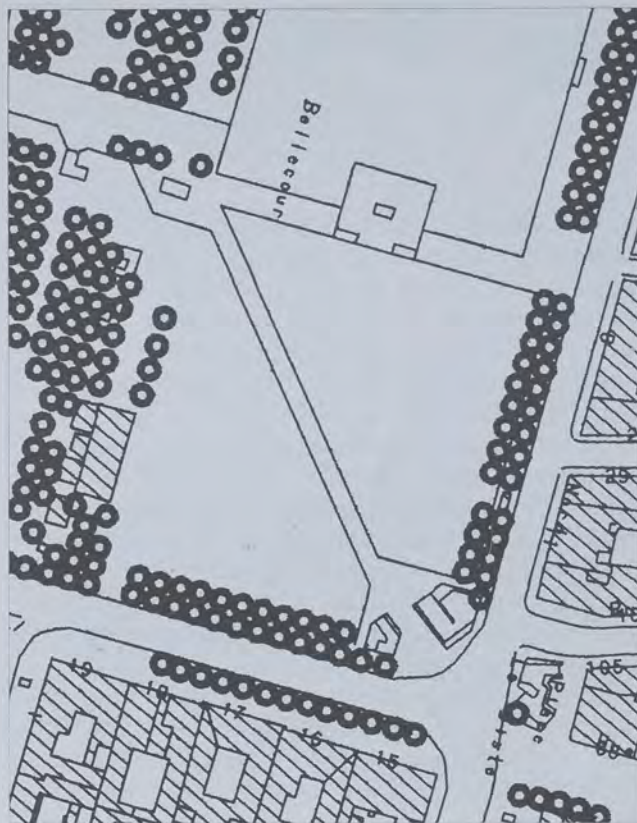
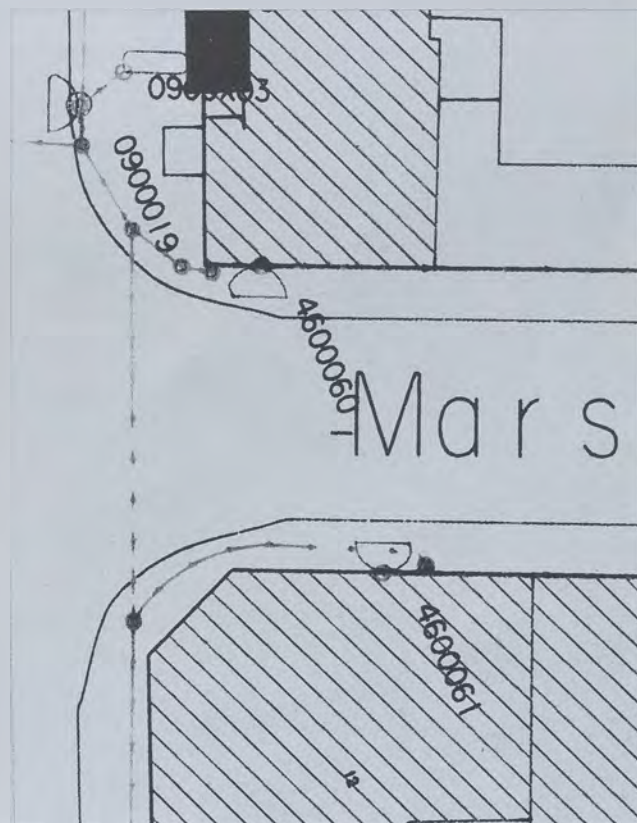


Fig. 4 - Il verde. L'applicazione permette di sintetizzare le informazioni relative agli spazi verdi del suolo pubblico. Per ogni albero localizzato vengono forniti 22 elementi descrittivi: specie, volume, stato di salute, caratteristiche del suolo, ecc.

Fig. 5 - Gestione delle reti. L'applicazione permette di gestire le caratteristiche fisiche e geometriche della rete.



Fig. 6 - Illuminazione pubblica.





# Lille

La Comunità Urbana di Lille (CUDL) dispone di un servizio informativo che svolge le funzioni di banca dati di livello metropolitano e di strumento a supporto delle decisioni, esteso all'insieme del territorio della Comunità. Istituito inizialmente (1974) allo scopo di fornire un "catasto" della viabilità e delle reti sotterranee, ha esteso le proprie funzioni sino a coprire i diversi aspetti descrittivi del territorio: dati demografici, zonizzazioni predisposte dal POS corrispondente al PRG), localizzazione dei principali edifici pubblici, assetto proprietario etc. Sulla base delle informazioni raccolte, i servizi informatici sono in grado di fornire planimetrie dettagliate dei diversi settori, estrapolando le informazioni richieste dagli utenti, restituite su quattro livelli.

a) Il "livello fine" permette di avere una conoscenza precisa del territorio superficiale e del sottosuolo con una restituzione in scala 1:200. Dal punto di vista operativo, il servizio topografico realizza annualmente più di 7.000 planimetrie, per il 65% destinate ai vari rami tecnici della CUDL, e per il restante 35% destinate a strutture esterne.

b) Il "livello viario", che permette la restituzione di piani in scala 1:1000, utilizzato per gli studi sulla mobilità e il traffico (carte dei flussi, visualizzazione degli incidenti, indagini di traffico etc.)

c) La "carta di livello intermedio" (1:5000) che consente una leggibilità immediata e globale di una data situazione associando alla maglia viaria le informazioni relative all'assetto insediativo (isolati, edifici pubblici e privati etc.)

d) Il "Piano di gestione parcellare", costituito sulla base del piano catastale restituito in scala 1:1000, peremette l'elaborazione di planimetrie più articolate che includono la rete viaria, i limiti degli isolati, i limiti delle parcelle, le parti edificate.

E' utilizzato in particolare per le analisi fondiarie della Comunità Urbana di Lille.

La Direzione dei servizi informatici ha predisposto altresì un sistema grafico denominato APA le cui diverse applicazioni, bi e tridimensionali, vengono utilizzate nel campo della progettazione urbanistica e trasportistica, agevolando anche la comunicazione tra decisori, operatori e utente.

Lo strumento informatico interviene del resto, ormai a tutti i livelli della gestione delle funzioni della CUDL consentendo un miglioramento della produttività della macchina amministrativa attraverso l'applicazione di procedure automatizzate, la centralizzazione dei dati e lo sviluppo di operazioni di sintesi e statistica.

Fig. 1 - Quadro riassuntivo delle attività della Direzione di informatica della Comunità urbana di Lille.







Fig. 2, 3 - Carte descriptive dei modi di occupazione dei suoli nel quartiere di Lille-centro (in origine 1:15.000)





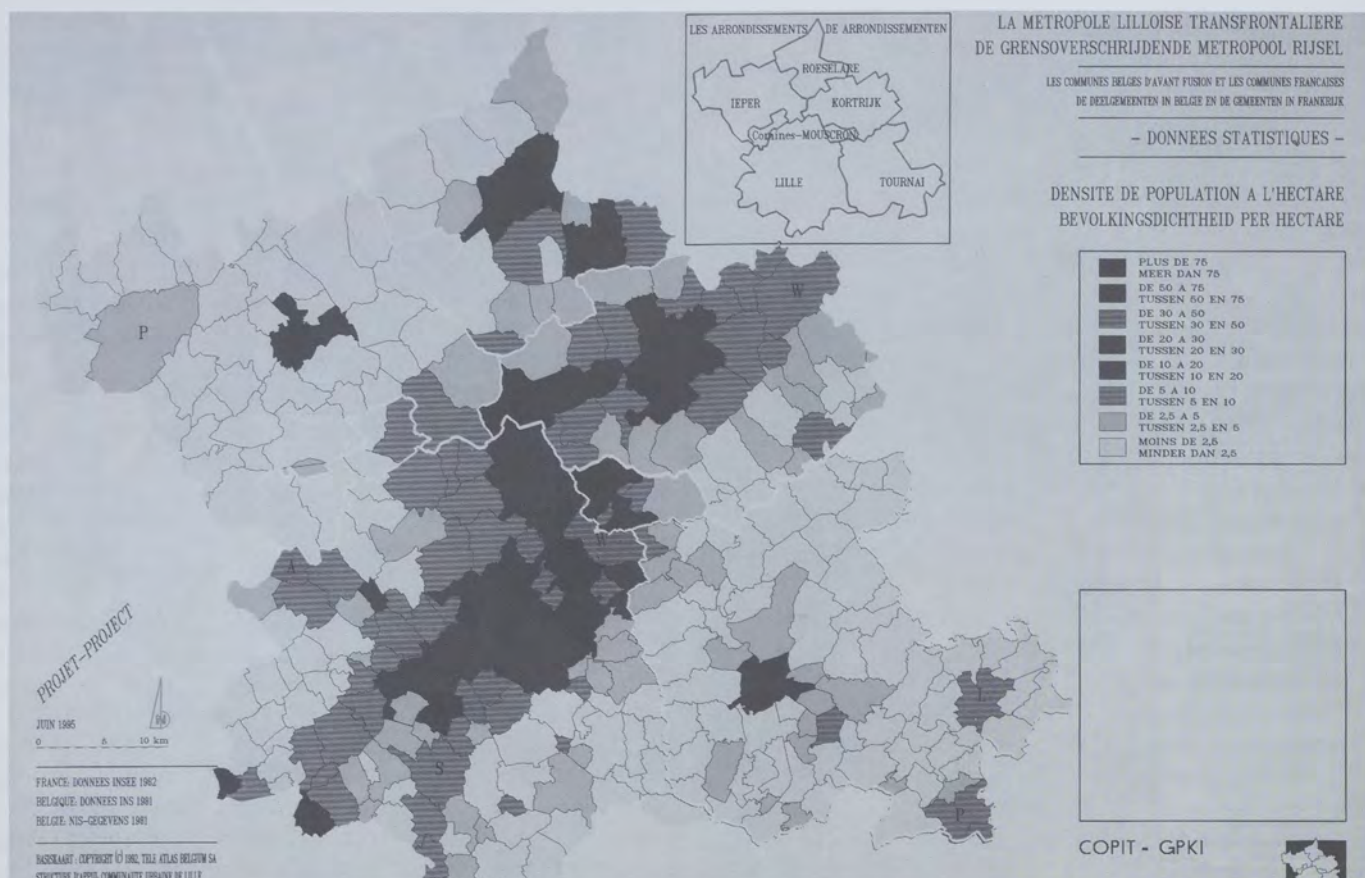


Fig. 4 - Area metropolitana transfrontaliera di Lille. Carta della ensità della popolazione.

Fig. 5 - Parc de la Deule. Carta di inquadramento delle proprietà fondiaria.





## Marsiglia

Il Sistema per l'elaborazione ed il trattamento informatizzato dell'informazione per l'area di Marsiglia e la regione mediterranea, uno dei primi del genere in Europa, fa capo all'Icorem, Società anonima ad economia mista, istituita nel 1971 con il concorso di alcune collettività locali (città di Marsiglia, Avignone, Antibes etc.) e della Caisse des dépôts et Consignations con tre obiettivi prioritari: la conoscenza dell'ambiente socio-economico e territoriale su cui vanno ad incidere le decisioni; la gestione delle funzioni di servizio di natura tecnica (gestione del patrimonio immobiliare, coordinamento delle opere pubbliche, spazi verdi) amministrativo, finanziario e sociale); il supporto decisionale e la valutazione delle politiche. A partire da questa data, l'Icorem ha predisposto ed attivato un sistema integrato di gestione ed elaborazione dei dati basato, sostanzialmente, sul logiciel Carine II che è, al tempo stesso, struttura di ricezione dei dati grafici e letterari e mezzo di comunicazione delle informazioni tra i servizi municipali e amministrati-

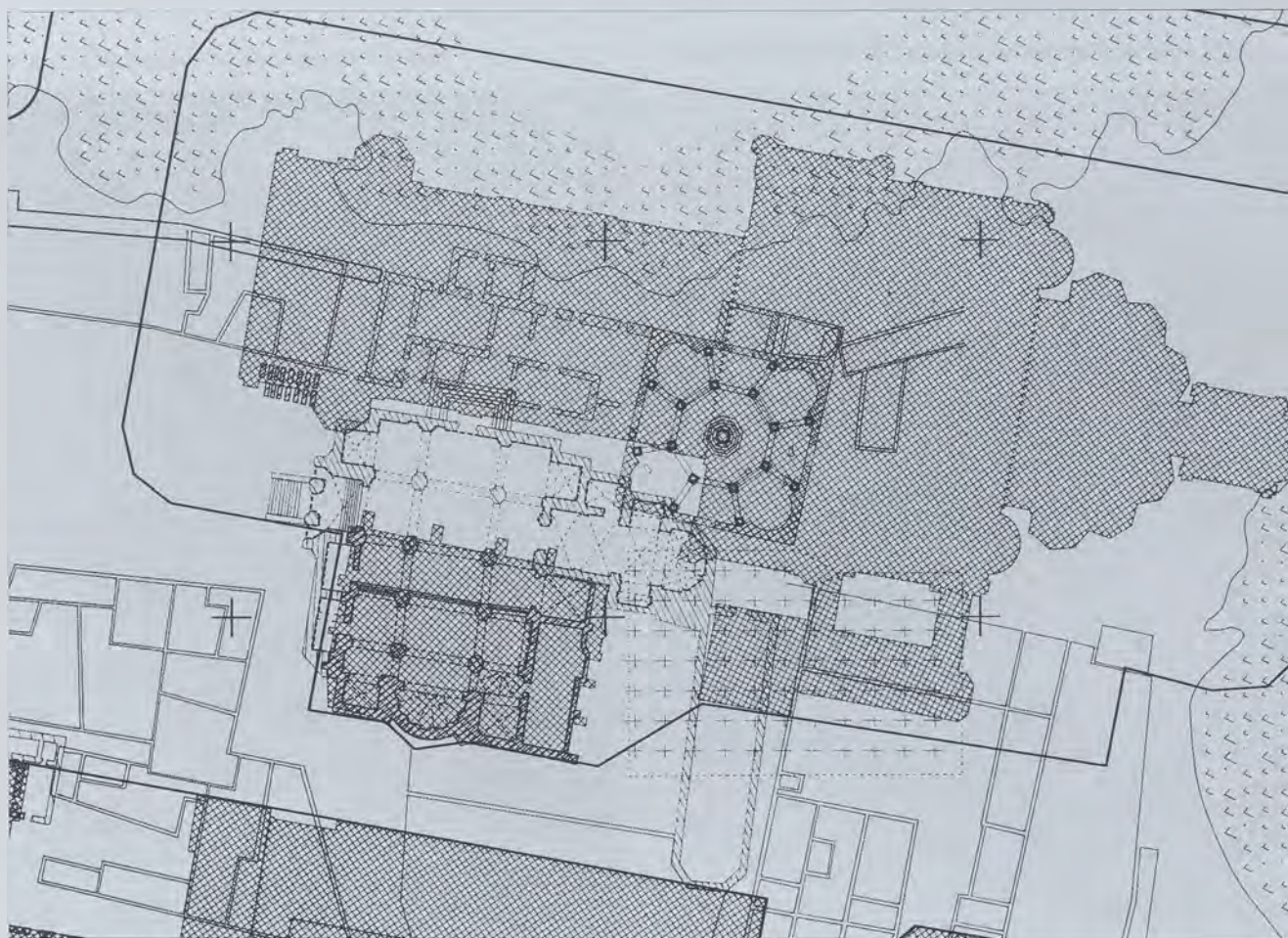
vi che operano sul territorio municipale. Lo stesso sistema è stato utilizzato in altre città francesi ed estere. La predisposizione di Carine II a Marsiglia è consistita, in una prima fase, nella costituzione di un fondo documentario comune a tutti gli utenti, comprendente le informazioni catastali e il piano topografico relativo al perimetro comunale. Nelle fasi successive, tale base informativa è stata integrata da dati complementari, relativi a specifiche esigenze di utilizzo.

Il funzionamento del sistema obbedisce ai seguenti criteri:

- predisposizione centralizzata dei fondi documentari comuni
- l'accesso alle informazioni e la disposizione delle informazioni settoriali è garantita dai singoli servizi sotto loro responsabilità.

Il sistema di informazione urbana adottato a Marsiglia ha vocazione pluridisciplinare; permette di gestire i dati più diversificati a complemento dei dati topografici e catastali.

Fig. 1 - Atlante del patrimonio del Centro Storico di Marsiglia. La zona della Cattedrale.





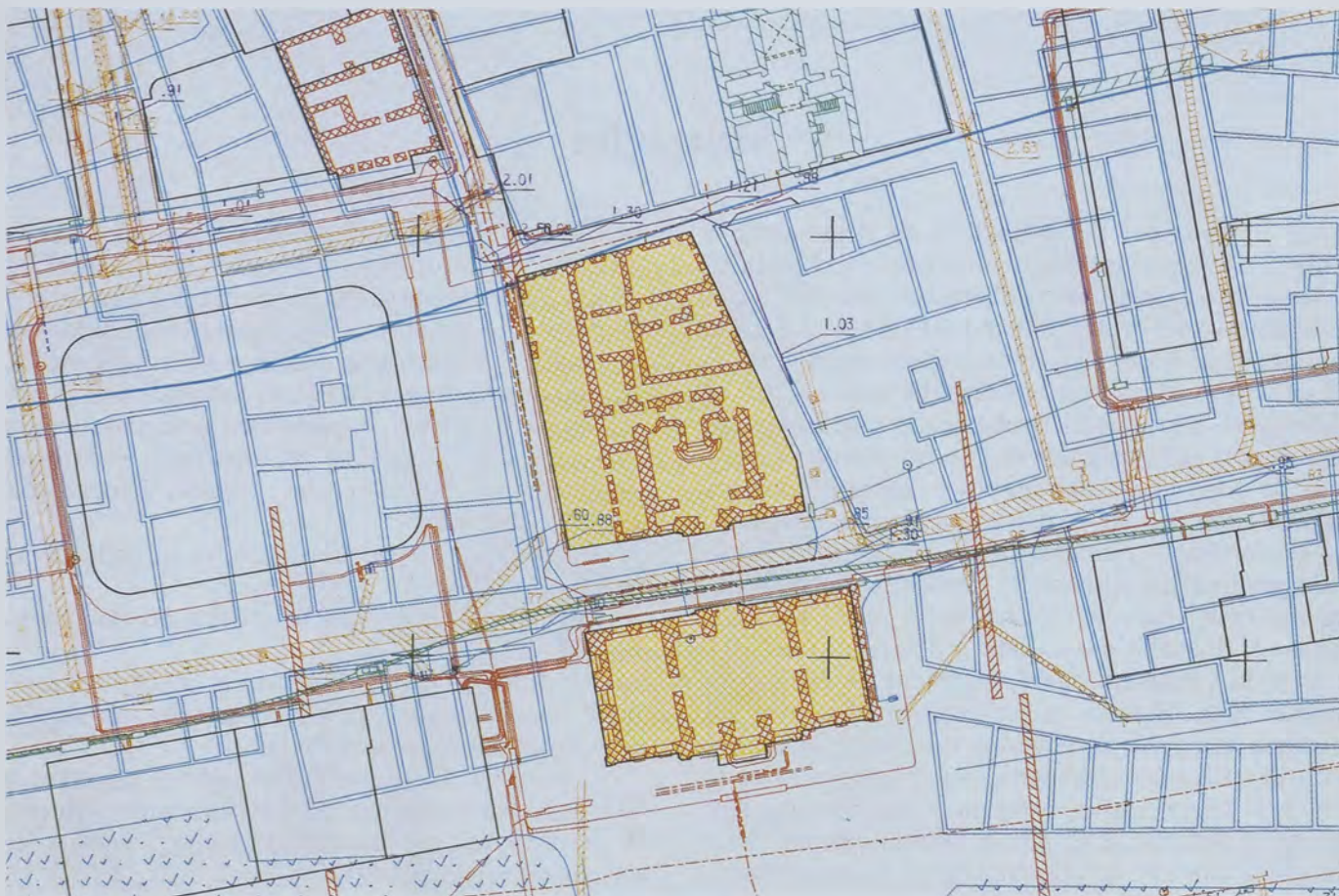


Fig. 2 - Atlante del Patrimonio del Centro Storico. Zona del Municipio.

Fig. 3 - Atlante del Patrimonio del Centro Storico. Vista generale.





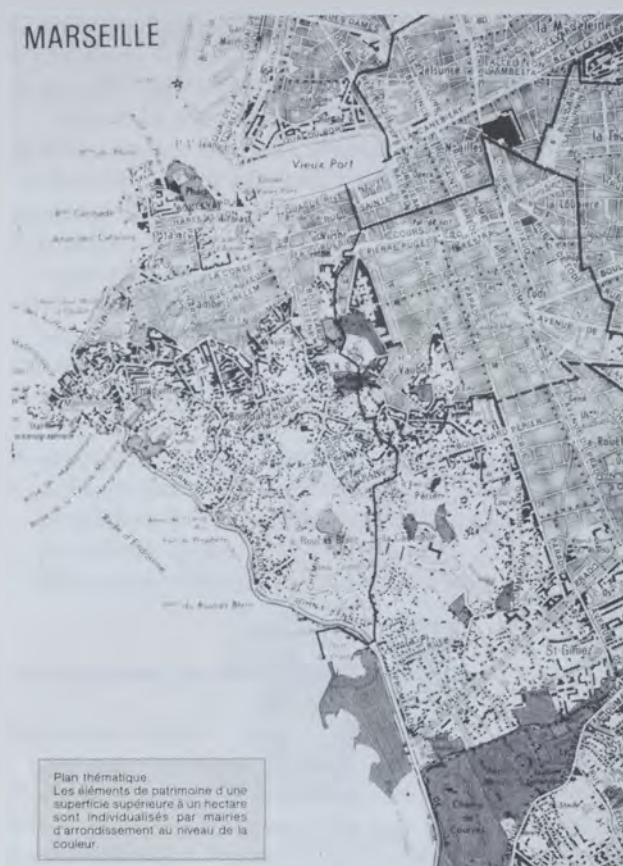


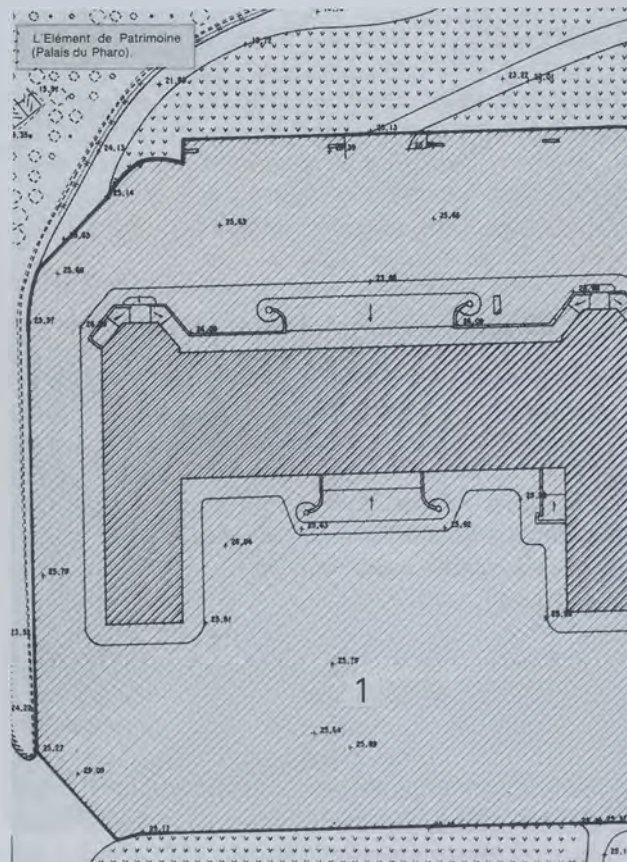
Fig. 4 - Pianta tematica (in origine 1:25.000).



Fig. 5 - Unità immobiliari (in origine 1:5.000).

Fig. 6 - Unità immobiliari (in origine 1:2.000).

Fig. 7 - Elementi di patrimonio immobiliare (in origine 1:500).





# La storia del Cd-Rom contenente il Nuovo Piano Regolatore della Città di Torino

Claudio PERINO (\*)



## Premessa

E' quasi strano che, iniziando a raccontare di un lavoro che ha avuto a che fare con un Piano Regolatore mi venga in mente una regola di vita che ho imparato da Luigi Mazza nel suo corso di Storia dell'Urbanistica vent'anni fa, regola che non ha niente a che fare con l'urbanistica ma che è stata per me di grande insegnamento.

Parlando a noi giovani e sprovveduti studenti, Luigi Mazza diceva che non basta fare le cose che "ti interessano" ma che bisogna cercare di fare le cose che "ti piacciono". Da ciò erano conseguenti due corollari: a) non sempre le cose che ti interessano sono piacevoli mentre sicuramente le cose che ti piacciono sono interessanti (in senso relativo), b) se

uno fa le cose che gli piacciono è molto più probabile che riesca a farle bene e fino in fondo.

Ho cercato di attenermi a questa regola e quando ci sono riuscito ho sempre avuto buone soddisfazioni.

Quando in Società si è parlato di proseguire la tradizione della pubblicazione degli strumenti urbanistici comunali e di farlo questa volta in modo innovativo con un Cd-Rom e mi è stato proposto di occuparmene (in considerazione di una mia fama di conoscitore delle cose di computer, sic!) tra me ho istintivamente pensato: è sicuramente una cosa importante ed interessante.

Solo nel corso della costruzione del Cd posso dire di aver capito che mi piaceva farlo.

Per arrivare in porto con il Cd-Rom è stato necessario fare cose diverse tra loro:

(\*) Architetto, libero professionista, redattore di A&RT, docente di Architettura al 1° Liceo Artistico di Torino, curatore del Cd-Rom PRG



- approfondire la conoscenza del Nuovo PRG del Comune di Torino
- gestire i rapporti con i funzionari del Comune
- gestire la formazione della convenzione che si sarebbe dovuto fare tra Comune e SIAT
- decidere quali contenuti del Cd sarebbero stati irrinunciabili e quali opzionali
- trovare i fornitori che
- sapessero gestire il materiale informatico in arrivo dal Comune
- sapessero costruire il software di gestione dei file esistenti
- sapessero costruire il software di relazione tra le varie parti
- sapessero masterizzare, stampare e produrre il Cd
- definire quale sarebbe stato il suo utilizzo
- progettare la struttura logica del Cd
- progettare la sua veste grafica
- effettuare la direzione lavori dei fornitori.

### Avvenimenti, in ordine cronologico

Settembre 1995

Prima riunione in cui la SIAT propone al Comune di fare un Cd Rom del PRG: dato l'alto livello e la grande quantità di dati già disponibili in forma numerica (grazie alla mole di lavoro fatta dal settore Cartografico), la proposta risulta immediatamente fattibile.

In prima istanza il Comune fa osservare che si sta provvedendo, nell'ambito della Rete Telematica Pubblica ad installare il PRG in Internet.

Neirotti, Torretta ed il sottoscritto chiariscono in successive riunioni con l'arch. Marchese e l'ing. Farina che il Cd Rom non sarebbe stato in concorrenza con l'inserimento in rete ma che avrebbe avuto la caratteristica di:

- contenere il PRG aggiornato sino ad una data e con i contenuti identici a quelli del supporto carta-

ceo e senza contenuti di livello superiore, come ad esempio essere un vero e proprio data-base, nella direzione in cui si muove il Comune

- rappresentare uno strumento che, rispetto al supporto cartaceo fosse più flessibile, immediato di uso, di costo decisamente inferiore
- potesse essere un "elemento di libreria", completo, per il lavoro quotidiano a fianco della scrivania del professionista operante sul territorio di Torino (e non il richiamo via Internet di stralci di esso).

Settembre - Novembre 1995

La proposta viene accettata con entusiasmo dall'assessore, dai dirigenti e dai funzionari dei settori interessati.

Si inizia a lavorare insieme sui contenuti (vedi apposito paragrafo)

Nel mese di ottobre, con l'attivo apporto del dott. D'Anna si predispone la necessaria Convenzione tra Comune e SIAT, che (con grande sollecitudine da parte del Comune) viene approvata dalla Giunta Comunale il 29/12/1995

Nello stesso periodo viene fatta un'indagine di mercato per individuare i fornitori più opportuni in grado di sviluppare il prodotto e di editarlo. Come capo-commessa di tale lavoro viene individuata la ditta Interpro, operante con MicroStation della Bentley, programma che era stato adottato dal Comune e con il quale sono state sviluppate le cartografie numeriche del S.I.T. (Sistema Informativo Territoriale) Torinese. Come sotto fornitore di Interpro la ditta Lari di Moncalieri ha masterizzato e prodotto il cd.

Una nota specifica merita la trattativa per il "motore software" del Cd.

Il problema era di avere un programma che permettesse la visione dei files di disegno, semplice di uso e che fosse regolarmente acquisito

All'inizio si era pensato ad uno "shareware", un programma che potesse trovarsi gratis sul mercato

Fig. 1 - Videata iniziale.



Fig. 2 - Menù principale.





ma poi, in seguito al successo della trattativa con la Bentley (un costo del software proporzionato al cd e con regolare licenza) si è adottato il software visualizzatore dello stesso Microstation: questo ha permesso la costruzione di un prodotto professionale, affidabile e nel quale i materiali sono visibili al meglio.

Gennaio - Marzo 1996

Essendo divenuta esecutiva la convenzione, viene formalizzato l'incarico alla capo-commessa e, mentre Neirotti si pone alla ricerca degli sponsor, il sottoscritto inizia a lavorare sulla formalizzazione dei contenuti, sulla veste grafica delle parti generali e, insieme ai fornitori, sulla soluzione di vari problemi tecnici, ad esempio si affronta il modo di trattare i files per diminuire il più possibile i tempi di attesa per l'apertura delle carte (che con un computer sotto la configurazione ottimale, ed in qualche caso comunque, restano abbastanza onerosi in termini di tempo, data la grande dimensione dei files delle carte dell'Azzonamento o delle immagini raster)

Dimenticavo: un pò di tempo è stato necessario per reperire e mettere insieme tutto il materiale proveniente dal Settore Banca Dati e dall'Ufficio del Piano.

Aprile - Maggio 1996

Risolti i problemi tecnici più grossi si procede nella compilazione delle varie parti. I Testi e la redazione dei Quadri di Unione hanno richiesto molto lavoro.

Vengono redatte tutte le parti grafiche destinate all'etichetta del Cd, copertina, retro copertina, si compila il manualetto (booklet ed inlaycard)

Finalmente a metà maggio abbiamo quasi la certezza che potremo terminare il lavoro per fine giugno.

## Criteri di scelta dei contenuti

Si è pensato che quando un professionista acquista il Piano Regolatore è interessato soprattutto ad avere tutti i dati normativi e prescrittivi di esso. Nel nostro caso sono fondamentali le Norme di Attuazione, complete di Schede Normative e l'Azzonamento. Sono dati prescrittivi ma di consultazione più saltuaria o puntuale le Fasce di Rispetto, i vincoli idrogeologici, la verifica di vincoli paesaggistici e/o architettonici.

Per la scelta di quelli che sarebbero stati i contenuti del Cd, visto che si voleva uscire il più presto possibile, si sono incrociate considerazioni di merito con la contigenza dello stato dei supporti.

Le principali considerazioni di merito si sono fatte dividendo l'elenco degli elaborati di piano in:

- materiale prescrittivo,
- materiale illustrativo importante ed utile a capire la struttura e gli intendimenti del piano

- materiale illustrativo di indagine e compilativo

Le principali considerazioni "contingenti" allo stato dei supporti sono state le seguenti:

- testi già su supporto informatico
- testi solo su supporto cartaceo
- tavole già in formato di files vettoriali, su supporto informatico
- tavole non informatizzate già fotografate o su photo-cd
- tavole non informatizzate, solo su supporto cartaceo, di qualità variabile.

Il nostro obiettivo pertanto è stato quello di inserire la maggior quantità possibile di materiale prescrittivo oltre a quello illustrativo importante cercando di portare su supporto informatico tutto il materiale di questo tipo che già non lo fosse.

Tutto il materiale già su supporto informatico sarebbe stato comunque inserito, dopo aver risolto i problemi legati alla dimensione dei files e quindi della loro gestione da parte di computer con caratteristiche il più basse possibili.

Per il materiale non ancora informatizzato invece è subito apparso chiaro che l'inserimento nel Cd sarebbe stato più o meno fattibile in relazione al tipo di documento ed al tipo di supporto:

- facilmente fattibile per i testi, anche quelli non ancora redatti a computer, per i quali era ipotizzabile inoltre anche la costruzione di una struttura a "links" (collegamenti) gerarchica per la loro consultazione, quasi ipertestuale (un pò come si fa per gli help in linea dei programmi software)
- abbastanza facilmente fattibile per le tavole non molto grandi di dimensione e di contenuto semplice in quanto sarebbero potute essere acquisite a scanner e rimanere di qualità e peso accettabili, (ad esempio le tavole relative agli ambiti delle zone urbane di trasformazione, contenute nelle schede normative)
- difficilmente, in termini di qualità e di peso di memoria occupata, per le tavole esistenti solo su supporto cartaceo, grandi, complesse, disegnate a mano, come ad esempio le tavole relative alle Fasce di Rispetto. Inoltre sarebbe stato impossibile gestire l'acquisizione vettoriale o la digitalizzazione di queste tavole (lavoro peraltro non ancora fatto dagli Uffici anche per il motivo che la definizione delle fasce di rispetto è stata fatta ed approvata su un supporto cartografico diverso da quello numerico).

Incrociando le risultanze di questa analisi è emerso l'elenco dei contenuti che avremmo inserito nel Cd, che sono i seguenti:

*piano regolatore*

### – SCHEMA DI STRUTTURA

Lo schema di struttura è costituito da una serie di Tavole di Piano illustrative, non di carattere prescrittivo, che si è ritenuto di riportare in quanto rappresentano, con una grafia chiara e piacevole (origi-



nariamente in scala 1:10.000), la Città di Torino "possibile", quando fossero realizzate le previsioni del Piano, secondo gli intendimenti dei progettisti

- NORME DI ATTUAZIONE
- SCHEDE NORMATIVE (con tavole raster)
- AZZONAMENTO
- Aree normative e destinazioni d'uso. Scala 1/5000, 27 tavole
- AREE A VINCOLO EX ART 30 L.U.R.
- perimetrazione delle aree sulle tavole dell' Azzonamento
- FASCE DI RISPETTO
- IMMOBILI VINCOLATI L. 1089/39 (elenco)
- Aggiornamento 1991
- ZONA URBANA CENTRALE STORICA: TIPI DI INTERVENTO 1/1000
- ZONA URBANA CENTRALE STORICA: RICONOSCIMENTO DEI CARATTERI ARCHITETTONICI 1/2000

Da ultimo è stato deciso di completare il Cd-Rom PRG anche di una sezione estranea al piano regolatore ma contenente testi che sono sulla scrivania di chi opera nel campo delle trasformazioni edilizie.

Fanno parte di questa sezione:

*altri documenti*

- REGOLAMENTO EDILIZIO
- REGOLAMENTO D'IGIENE
- L.U.R. 56/77 "TUTELA ED USO DELSUOLO"

Testo coordinato ed aggiornato con le successive modifiche di legge introdotte sino alla legge 43/95 nella versione Banca Dati Arianna delle Leggi della Regione Piemonte dell' Aprile 1995

## **Livello di interattività, modi di operare per la consultazione del Cd-Rom Piano Regolatore**

Come funziona

Il Cd Rom PRG permette di consultare il nuovo PRG di Torino, vedendo sul monitor a colori le varie serie di tavole partendo da un quadro di unione. Le tavole si presentano nella dimensione più opportuna mediante lo zoom. Le prescrizioni delle Tavole sono confrontabili con la legenda, contemporaneamente alle tavole. Si leggono a video anche tutte le Norme di Attuazione e le Schede Normative.

Delle varie cartografie possono essere effettuate stampe di estratti in b/n o a colori a seconda della stampante. Le Norme di Attuazione e tutti gli altri testi possono essere consultati in modo interattivo durante l'esplorazione del Cd e stampati integralmente o a stralci uscendo dall'esplorazione del Cd e richiamando i rispettivi files direttamente con il proprio sistema di elaborazione testi, stralci di essi possono essere inserite con il copia/incolla direttamente all'interno di relazioni tecnico illustrative o altri documenti.

Sistema computer necessario

Data la complessità e la pesantezza dei files vettoriali e raster in esso contenuti, per operare senza grosse attese ed in modalità Windows, oltre ovviamente a possedere un lettore di Cd-Rom il più veloce possibile, la configurazione consigliata è un Pentium da 75/133 Mhz con almeno 16-32 Mb di Ram ed una buona scheda grafica. Il Cd-Rom PRG può funzionare anche in modalità Dos, purché con un computer non inferiore ad un 486 a 66Mhz con 8/12Mb di Ram e sopportando tempi di apertura delle tavole più lunghi.



A & T è in vendita presso le seguenti librerie:

*Celid Architettura*, Viale Mattioli 39, Torino

*Celid Ingegneria*, C.so Duca degli Abruzzi 24, Torino

*Bloomsbury Book and Arts*, Via dei Mille 20, Torino

*Campus*, Via Rattazzi 4, Torino

*Città del sole*, Via Po 57, Torino

*Città Studi Libreria Clup*, Piazza Leonardo da Vinci 32, Milano

*Cortina*, C.so Marconi 34/A, Torino

*Druetto*, Piazza C.L.N. 223, Torino

*L'Ippogrifo*, Piazza Europa 3, Cuneo

*Oolp*, Via P. Amedeo 29, Torino

*Vasques Libri*, Via XX Settembre 20, Torino

*Zanaboni*, C.so Vittorio Emanuele 41, Torino

Le inserzioni pubblicitarie sono selezionate dalla Redazione. Ai Soci SIAT saranno praticate particolari condizioni.

*La Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino accoglie nella «Rassegna Tecnica», in relazione ai suoi fini culturali istituzionali, articoli di Soci ed anche non Soci invitati. La pubblicazione, implica e sollecita l'apertura di una discussione, per iscritto o in apposite riunioni di Società. Le opinioni ed i giudizi impegnano esclusivamente gli Autori e non la Società.*

#### **Consiglio Direttivo**

**Presidente:** *Vittorio Neirotti*

**Vice Presidente:** *Gian Battista Quirico, Laura Riccetti*

**Consiglieri:** *Guido Barba Navaretti, Davide Ferrero, Vittorio Jacomussi, Vittorio Marchis, Valeria Minucciani, Franco Ormezzano, Roberto Piatti, Emanuela Recchi, Giovanni Torretta, Claudio Vaglio Bernè*

Direttore responsabile **VITTORIO NEIROTTI** Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 41 del 19 Giugno 1948

Spedizione in abbonamento postale pubbl. inf. 50%

**CELID - VIA LODI, 27 - TORINO**



# UN PARTNER DI FIDUCIA

PER LA

## GESTIONE INFORMATICA DEL TERRITORIO



### Progettiamo e realizziamo con Voi

banche dati georiferite  
database grafici e cartografici

### Sviluppiamo al Vostro fianco

sistemi informativi territoriali  
piani urbani del traffico  
cartografie tematiche per il geomarketing  
sistemi di monitoraggio ambientale

### Chiamateci per confrontare le nostre esperienze di

gestione informatizzata del territorio  
gestione di reti tecnologiche multilivello  
gestione di reti di emergenza

### LE TECNOLOGIE SU PIATTAFORMA MICROSTATION

disegnazione e CAD avanzato  
modellazione 3D  
rendering e animazione  
cartografia digitale  
progettazione architettonica  
geographic information system (GIS)

### I SERVIZI

**FORMATIVI:** corsi brevi e stages  
**SUPPORTO:** hot line, affiancamento  
**OPERATIVI:** data entry, digitalizzazione  
**SVILUPPO:** personalizzazioni e sviluppo software  
in ambiente MICROSTATION



LA SODDISFAZIONE DEI NOSTRI CLIENTI E' LA NOSTRA MIGLIORE REFERENZA



VI ASPETTIAMO A SMAU '96

DAL 18 AL 22 OTTOBRE  
PAD. 20/II CATALCAD STAND U12





VIA

VIA GIAMBATTISTA

PIETA'

VIA

DELLE

CESARE

VIA

PIAZZA

PIAZZA  
CARIGNANO

CARLO ALBERTO

BERTOLA

VIA

PIAZZA

VIA

ELIONORA DUSE

ACCADEMIA

ALBERTO

TERESA

PIAZZA  
SAN CARLO

VIA

MARIA

PALAZZO CISTINA

ALFIERI

VIA

PIAZZA

S. CRISTINA  
C.L.N.

GIUSEPPE

VIA S. CARLO

VIA  
ROSSI DI MONTELEA

AVENDOLA

ROMA

GOBETTI

CARLO

DELL' ARCIVESCOVATO

VIA

PIAZZETTA