

Parte I Gli aspetti di legittimità

1. Il Piano urbano del traffico nella legislazione nazionale

Il problema del traffico urbano sta assumendo forme sempre più preoccupanti, e genera situazioni assai critiche soprattutto per i livelli di inquinamento che sovente rasentano, quando non superano, i limiti di legge a causa dell'entità dei mezzi motorizzati in circolazione: in Italia si annoverano circa 34.700.000 autovetture¹ con 1.75 abitanti per auto², una rete stradale di oltre 305.000 km estesa su 301.302 kmq con un rapporto di 1.01 km di strade e 105 auto per km, una netta predominanza nel trasporto stradale (90%) rispetto ad altre modalità e una componente del mezzo privato (82%) assai elevata; si tratta dunque di una situazione drammatica, la cui soluzione non può certo affidarsi ad iniziative temporanee ma deve necessariamente coinvolgere molteplici aspetti trasversali (urbanistici, viabilistici, energetici, ambientali, ecc) determinando un cambiamento nella mentalità dei cittadini e inducendo le amministrazioni a intraprendere politiche di sviluppo dei trasporti pubblici, tramite una miglior pianificazione territoriale e sulla base di provvedimenti rigorosi.

Il problema è sul tavolo ormai da alcuni lustri, e tuttavia i provvedimenti adottati risultano spesso dei semplici palliativi per situazioni di emergenza, ancor più allarmanti nei periodi invernali ove l'inquinamento, determinato dal traffico veicolare, si somma a quello generato dagli impianti di riscaldamento.

In assenza di profonde modifiche dell'attuale modello di trasporto, la mobilità urbana dovrà fronteggiare dinamiche sempre più insostenibili, con ripercussioni pesantissime sia sulla salute pubblica sia sulla qualità dell'ambiente e sulla stessa efficienza economica della città, e la condizione di perenne congestionamento da traffico ha reso ormai prioritario, nel quadro delle politiche di sviluppo, l'obiettivo di una mobilità sostenibile nelle aree urbane, da ottenere attraverso misure strutturali che incidano significativamente sul problema.

Le azioni, individuate dall'Unione Europea per porre rimedio al cancro che sta ormai dilagando dappertutto, sono tre: i) la riduzione dell'uso delle autovetture private a favore di modi di trasporto più vantaggiosi; ii) il contenimento del numero e della lunghezza degli spostamenti; iii) lo sviluppo del trasporto combinato.

Per rispondere a tali stimoli occorrono provvedimenti che, intervenendo sul problema del traffico, riverberino i loro effetti anche sul problema dell'inquinamento atmosferico: oltre alle procedure d'emergenza, che tuttavia trovano ancora attuazione nei periodi invernali (targhe alterne, domeniche ecologiche, divieto di circolazione per le autovetture non catalitiche ecc), trova spazio il cosiddetto *Piano generale del traffico urbano*, uno strumento in grado di governare nel medio/breve periodi le differenti dinamiche relative al traffico locale e di scorrimento che caratterizzano un territorio comunale.

1.1. Il D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada)

Il codice della strada rappresenta lo strumento che disciplina la circolazione stradale, pedonale e veicolare; quello attualmente in vigore nel Paese è rappresentato dal D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, con le ulteriori modifiche e integrazioni rappresentate dalla legge 1 agosto 2003, n. 214³; D.Lgs. 23 febbraio 2006, n. 149⁴, D.Lgs. 13 marzo 2006, n. 150⁵, L. 21 febbraio 2006, n. 102⁶ e D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152⁷, oltre al Dpr. 16 dicembre 1992, n. 495 noto anche come regolamento di esecuzione.

In particolare, la legge 1 agosto 2003, n. 214⁸ ha introdotto, tra gli obiettivi ex c. 1, art. 1: i) la razionale gestione della mobilità; ii) la protezione ambientale; iii) il risparmio energetico; si tratta di una serie di obiettivi largamente condivisibili, che tuttavia devono trovare strutturale applicazione all'interno degli strumenti di governo del territorio (ossia nell'«insieme delle attività conoscitive, valutative, regolative, di programmazio-

¹ Fonte: Aci, *Annuario statistico*.

² Questo rapporto è di 2,3 in Gran Bretagna e in Spagna, di 2,2 in Svezia, di 2 in Francia e di 1,8 in Germania.

³ Patente a punti e altre modifiche al Codice della strada.

⁴ Veicoli fuori uso: nuove regole per la gestione, lo smaltimento e il riciclaggio.

⁵ Autoveicoli: norme in materia di cintura di sicurezza e sistemi di ritenuta.

⁶ Incidenti stradali: le nuove disposizioni.

⁷ Codice dell'ambiente.

⁸ Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 186 del 12 agosto 2003 – S.O. n. 133.

ne, di localizzazione e di attuazione degli interventi, nonché di vigilanza e di controllo, volte a perseguire la tutela e la valorizzazione del territorio, la disciplina degli usi e delle trasformazioni dello stesso e la mobilità in relazione agli obiettivi di sviluppo del territorio»⁹): un'integrazione certo non facile, ma che permette di ottimizzare i benefici che un contesto urbano offre e, parallelamente, limitare i danni che un ambito congestionato determina.

1.2. Il Piano urbano del traffico definito dall'art. 36 del D.Lgs. 30 aprile del 1992, n. 285

Una delle principali novità introdotte dal “nuovo codice della strada” è rappresentata dal Piano urbano del traffico: l'art. 36 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i. prevede infatti che tale strumento venga obbligatoriamente predisposto dai comuni con popolazione superiore ai 30.000 abitanti, anche se le Regioni possono incorporare, con apposito provvedimento, ulteriori amministrazioni che – per particolari problemi di congestione da traffico – necessitano di una programmazione in materia viabilistica.

In tal modo la legge ha voluto prendere le distanze da banali correlazioni quantitative (relative alla popolazione residente), per avvicinarsi invece ad aspetti più prossimi alla necessità di programmazione del traffico nonché ad obiettivi prestazionali; infatti, “i Piani urbani del traffico rappresentano uno strumento di programmazione di cui il Comune si dota in materia di disciplina della circolazione stradale e che diventa, nel periodo di validità (fissato in 2 anni dopo i quali deve essere aggiornato) il punto di riferimento per ogni provvedimento che attiene alla disciplina della circolazione”¹⁰; tali strumenti devono dunque saper migliorare le condizioni di circolazione e di sicurezza stradale, riducendo al contempo l'inquinamento acustico e atmosferico e ottenendo un risparmio energetico.

Come prevede l'art. 36 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i., il Piano urbano del traffico (Put) non deve rappresentare un atto isolato, ma deve essere bensì redatto in stretta correlazione con gli altri strumenti di governo del territorio e, in primo luogo, con i piani urbanistici, ponendo i comuni in un'ottica di identificazione univoca degli obiettivi di programmazione e sviluppo che si vogliono assumere per il proprio territorio.

L'armonizzazione di tali strumenti deve essere inoltre coerenziata con le esigenze e gli obiettivi individuati dei comuni di contesto, in modo da individuare scelte e azioni condivise e proiettate all'obiettivo comune della sostenibilità ambientale¹¹.

1.3. Le direttive per la redazione, adozione e attuazione dei Piani urbani del traffico

L'attuazione dell'art. 36 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (“Nuovo codice della strada”) è stata demandata alle cosiddette “Direttive per la redazione, adozione e attuazione dei Piani urbani del traffico”, sulla base delle quali i comuni devono predisporre i propri piani; tale strumento tecnico/amministrativo di breve periodo è finalizzato a conseguire il miglioramento delle condizioni di circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione dell'inquinamento acustico e atmosferico e il contenimento dei consumi energetici nel rispetto dei valori ambientali, e ha una vigenza di due anni, dopo di che è necessario il suo aggiornamento.

1.3.1. Gli obiettivi e i contenuti del Piano urbano del traffico

Le direttive espresse dal Ministero dei Lavori pubblici individuano una serie di obiettivi che il Piano urbano del traffico deve perseguire: **i)** il miglioramento delle condizioni di circolazione; **ii)** il miglioramento della sicurezza stradale; **iii)** la riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico; **iv)** il risparmio energetico.

⁹ Centro studi giuridici sulla pubblica amministrazione, 2006.

¹⁰ Agenda dei comuni, 2002.

¹¹ Tuttavia, nonostante la chiarezza con cui è stato formulato l'art. 36 del Decreto, tutta la disciplina ha dovuto attendere la direttiva applicativa, tra l'altro prevista nell'art. 36, del Ministero dei trasporti di concerto con il Ministero dell'ambiente, sulla base delle indicazioni formulate dal comitato interministeriale per la programmazione economica nel trasporto; la direttiva è stata emanata nella Serie Ordinaria della G.U. n. 146 del 24 giugno 1995.

Si tratta di obiettivi che presentano tra loro un certo grado di correlazione e che, per essere perseguiti, devono basarsi su forme di coerenza con gli altri strumenti di governo del territorio che alimentano la macchina pubblica.

1.

Il miglioramento della circolazione rappresenta il primo obiettivo che occorre perseguire per rendere più fluido il traffico che quotidianamente stringe i nostri assetti urbani.

Per riuscire a offrire il giusto ristoro alla cosiddetta “*domanda di mobilità*” il Piano urbano del traffico deve necessariamente farsi carico di due importantissimi adempimenti: i) il miglioramento e la riqualificazione degli spazi per la circolazione; ii) l’ottimizzazione degli spazi per la sosta, da relazionare con le indicazioni provenienti dal Piano dei servizi: quest’ultimo strumento, infatti, individua sul territorio comunale gli ambiti maggiormente carenti di posti per la sosta, e fornisce quindi utili elementi sia per l’individuazione di nuovi parcheggi sia per regolamentare quelli esistenti.

L’aumento della dotazione di posti per la sosta nonché la loro efficacia determinerà così una drastica diminuzione del tempo impiegato per la ricerca di parcheggi, contribuendo altresì energicamente alla rilevante fluidificazione del traffico, al contenimento del consumo di carburante e alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera.

Un miglior scorrimento veicolare, oltre a rappresentare un più alto grado di efficienza della “*macchina urbana*” con conseguente diminuzione dei disagi di chi vive la città, rappresenta anche un importantissimo tassello per migliorare le prestazioni dei servizi pubblici e aumentare la sicurezza dei pedoni.

2.

Altro relevantissimo obiettivo che deve perseguire il Piano urbano del traffico è quello relativo alla sicurezza stradale e, in tale contesto, è necessario assumere tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali che consentano una costante diminuzione degli incidenti stradali anche mediante la riqualificazione dei luoghi considerati a rischio.

L’obiettivo può essere perseguito sia mediante il controllo e la separazione delle differenti componenti del traffico, sia mediante manufatti appropriati per limitare la velocità dei veicoli e incanalare il traffico in direzioni opportune; particolare attenzione deve essere inoltre dedicata ai soggetti deboli mediante un’adeguata progettazione della viabilità ciclo-pedonale.

3.

In parallelo alla fluidificazione del traffico dev’essere considerata anche la riduzione degli inquinanti atmosferici e acustici sia mediante interventi di orientamento e controllo della domanda sia attraverso specifiche limitazioni.

I livelli d’inquinamento che, soprattutto nei mesi invernali, superano i parametri stabiliti dalla vigente normativa devono poter essere gestiti, controllati e ridimensionati mediante una saggia politica viabilistica, migliorando e ottimizzando il trasporto pubblico in alternativa a quello privato.

Il raggiungimento di questo obiettivo di generale miglioramento della vivibilità delle aree urbane dev’essere verificato quotidianamente mediante la rilevazione diretta delle emissioni in atmosfera e della quantificazione dei tassi di concentrazione delle principali sostanze inquinanti.

4.

La ricerca di mezzi alternativi all’automobile, l’attivazione di politiche per limitare gli spostamenti (per esempio il telelavoro), la riqualificazione del sistema di viabilità ciclo-pedonale, la rinuncia all’utilizzo del mezzo privato e l’incentivazione all’impiego di quello pubblico, l’accomunamento di più utenti per una vettura rappresentano, tutte, azioni tali da consentire d’ottenere ingenti risparmi energetici.

I valori che hanno scandito negli ultimi periodi il prezzo del carburante (e che avrebbero potuto funzionare da deterrente per limitare un utilizzo spregiudicato del mezzo privato) hanno invece determinato solo un maggiore esborso da parte delle famiglie che, in carenza di politiche generali dei trasporti (e di un parallelo cambiamento di mentalità), hanno continuato pervicacemente a utilizzare l’automobile.

Tuttavia qualche passo in avanti si è materializzato nel tempo, sia mediante la ricerca di carburanti meno inquinanti (vale la pena qui ricordare il passaggio dalla benzina super a quella verde, nonché tutti gli incentivi fiscali per dotare i veicoli di un impianto a metano) sia attraverso il controllo d'efficienza dei motori con la verifica dei gas di scarico (bollino blu) sia, per finire, accentuando la ricerca di energie alternative per alimentare i veicoli (energia solare, elettricità, idrogeno).

L'insieme di tutti questi interventi potrà permettere di raggiungere un generale miglioramento della vivibilità urbana migliorando altresì, nel suo complesso, la fruizione dell'ambiente e delle sue peculiarità.

1.3.2. *L'articolazione progettuale in materia di viabilità*

Com'è noto, la disciplina del governo della viabilità urbana – scandita dalla direttiva del Ministero dei lavori pubblici in attuazione dell'art. 36 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i. – si articola in tre differenti livelli di progettazione.

1.

Il primo livello di progettazione è rappresentato dal *Piano generale del traffico urbano*, inteso quale progetto complessivo dell'intero aggregato comunale per la scelta delle politiche di miglioramento della viabilità.

In particolare, il Put deve riguardare la proposta contestuale del: **i)** piano del miglioramento della mobilità pedonale; **ii)** piano di miglioramento della mobilità dei mezzi collettivi pubblici¹² con definizione delle eventuali corsie loro riservate, dei principali nodi d'interscambio nonché dei rispettivi parcheggi di scambio; **iii)** piano di riorganizzazione dei movimenti dei veicoli motorizzati privati, con definizione sia dello schema generale di circolazione veicolare sia della viabilità tangenziale per il traffico di attraversamento del centro abitato, nonché delle modalità di assegnazione delle precedenza tra i diversi tipi di strade; **iv)** piano di riorganizzazione della sosta delle autovetture con definizione sia delle strade parcheggio, sia delle aree di sosta a raso fuori dalle sedi stradali, sia dell'eventuale sistema di tariffazione e/o di limitazione temporale.

Gli elaborati del Put dovranno essere redatti alla scala di rappresentazione da 1:25.000 a 1:5.000 (in casi particolari a scale maggiori) e accompagnati da una relazione tecnica comprendente le analisi di rispondenza delle soluzioni proposte alla domanda di mobilità, con descrizione dei dati e dei metodi di calcolo utilizzati (simulazioni di traffico): in particolare, le analisi riguardano il dimensionamento e la configurazione della rete viaria principale, il bilancio della sosta veicolare ed, eventualmente, la riorganizzazione delle linee di trasporto pubblico collettivo.

2.

Il secondo livello di progettazione è relativo ai *Piani particolareggiati del traffico urbano*, intesi quali progetti di massima per l'attuazione del Put relativi ad ambiti territoriali più ristretti di quelli dell'intero centro abitato; tali piani indicano il dimensionamento di massima degli interventi previsti per tutta la viabilità principale e locale all'interno del rispettivo ambito territoriale e i rispettivi schemi di circolazione, e riguardano: **i)** i progetti per strutture pedonali e per la salvaguardia della fluidità veicolare attorno alle eventuali zone a traffico limitato (ZTL) e/o aree pedonali (AP); **ii)** l'organizzazione delle fermate dei mezzi di trasporto pubblico; **iii)** gli schemi dettagliati di circolazione per diversi itinerari della viabilità principale e per la viabilità di servizio, **iv)** l'organizzazione delle intersezioni stradali della viabilità principale e il piano generale della segnaletica verticale; **v)** il tipo di organizzazione che s'intende adottare per la gestione della sosta veicolare; i corrispondenti elaborati dovranno essere realizzati a una scala variabile da 1:5.000 a 1:1.000, e saranno accompagnati da una relazione tecnica comprendente, oltre al dimensionamento degli interventi proposti, anche una stima sommaria dei costi d'intervento.

3.

Il terzo livello di progettazione è quello concernente i *Piani esecutivi del traffico urbano*, ossia i progetti esecutivi dei piani particolareggiati del traffico urbano che definiscono completamente gli interventi proposti in

¹² Per i centri abitati di modeste dimensioni il piano di miglioramento della mobilità dei mezzi pubblici collettivi riguarda le linee extraurbane traversanti o attestanti nei centri medesimi.

termini di: **i)** sistemazione delle sedi viarie; **ii)** canalizzazione delle intersezioni; **iii)** interventi di protezione delle corsie delle sedi riservate; **iv)** riqualificazione e potenziamento della segnaletica; **v)** modalità di gestione del Piano urbano del traffico; **vi)** piani di potenziamento della vigilanza urbana; **vii)** piano per la campagna di informazione e di sicurezza.

In particolare, il potenziamento della sicurezza urbana e stradale rappresenta argomento assai sentito dalla popolazione non solo delle grandi città ma anche di quei comuni dove si evidenziano chiari sintomi sia di malessere sociale sia d'incidentalità elevata, e la richiesta da parte degli enti locali di nuove forze per il controllo del territorio nonché la predisposizione di impianti di video-sorveglianza rappresenta un tentativo di infondere nella cittadinanza una fiducia nello stato che, negli ultimi tempi, sembra essersi affievolita.

2. Il Piano urbano del traffico nella legislazione regionale

2.1. Materia concorrente o esclusiva?

La riforma del Titolo V (in particolare, dell'art. 117) della Costituzione tramite la Legge n. 3/2001 rovescia completamente il sistema delle competenze Stato/Enti locali conferendo a questi ultimi una rilevante importanza; infatti, la riforma individua le materie d'esclusiva competenza statale, quelle di competenza concorrente (per le quali spetta alle Regioni la potestà legislativa, salvo che per la determinazione dei principi fondamentali riservata allo Stato), e le materie d'esclusiva competenza regionale, come nella tabella seguente¹³:

Materie di competenza esclusiva dello Stato	Materie di competenza concorrente	Materie di competenza esclusiva delle Regioni
Politica estera e rapporti internazionali dello Stato; rapporti dello Stato con l'Unione Europea; diritto d'asilo e condizione giuridica dei cittadini degli Stati non appartenenti all'Unione Europea	Rapporti internazionali e con l'Unione Europea delle Regioni	Agricoltura
Immigrazione	Commercio con l'estero	Industria
Rapporti tra la Repubblica e le confessioni religiose	Tutela e sicurezza del lavoro	Commercio, fiere e mercati
Difesa e forze armate; sicurezza dello Stato; armi, munizioni ed esplosivi	Istruzione, salva l'autonomia delle istituzioni scolastiche e con esclusione della istruzione e della formazione professionale	Artigianato
Moneta, tutela del risparmio e mercati finanziari; tutela della concorrenza; sistema valutario; sistema tributario e contabile dello Stato; perequazione delle risorse finanziarie	Professioni	Energia, produzione e distribuzione di energia in ambito regionale
Organi dello Stato e relative leggi elettorali; referendum statali; elezione del Parlamento Europeo	Ricerca scientifica e tecnologica e sostegno all'innovazione per i settori produttivi	Miniere, cave e torbiere
Ordinamento e organizzazione amministrativa dello Stato e degli enti pubblici nazionali	Tutela della salute	Turismo e industria alberghiera
Ordine pubblico e sicurezza	Alimentazione	Politiche del lavoro
Cittadinanza, stato civile, anagrafi	Ordinamento sportivo	Risorse idriche, acquedotti, acque minerali e termali
Giurisdizione e norme processuali; ordinamento civile e penale; giustizia amministrativa	Protezione civile	Caccia e pesca nelle acque interne
Determinazione dei livelli essenziali delle prestazioni concernenti i diritti civili e sociali che devono essere garantiti su tutto il territorio nazionale	Governo del territorio	Edilizia e urbanistica
Norme generali sull'istruzione	Porti e aeroporti civili	Porti e aeroporti civili di rilievo regionale
Previdenza sociale	Grandi reti di trasporto e di navigazione	Reti regionali di trasporto e di navigazione, viabilità
Legislazione elettorale, organi di governo e funzioni fondamentali di Comuni, Province e Città metropolitane	Ordinamento della comunicazione	Trasporto pubblico locale
Dogane, protezione dei confini nazionali e profilassi internazionale	Produzione, trasporto e distribuzione nazionale di energia	Musei e biblioteche regionali
Pesi, misure e determinazione del tempo; coordinamento informatico statistico e informatico dei dati dell'amministrazione statale, regionale e locale; opere dell'ingegno	Previdenza complementare ed integrativa	Istruzione e formazione professionale Polizia locale, urbana e rurale
Tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali	Amonizzazione dei bilanci pubblici e coordinamento della finanza pubblica e del sistema tributario	Servizi sociali
	Valorizzazione dei beni culturali e ambientali e promozione e organizzazione di attività culturali	Organizzazione degli uffici e degli enti amministrativi dipendenti dalla Regione
	Casse di risparmio, casse rurali, aziende di credito a carattere regionale, enti di credito fondiario e agrario a carattere regionale	Istituzione di nuovi enti locali

¹³ La tabella sopra esposta è stata elaborata dall'Isae (Istituto di Studi e Analisi Economiche). Nella quale si contempono sia le materie esclusive dello Stato, sia quelle concorrenti, sia quelle di esclusiva competenza delle Regioni dettate dalla cosiddetta potestà residuale; per cui, in tutte le materie non presenti nei due elenchi precedenti spetta alle regioni la potestà legislativa.

Nelle materie di competenza esclusiva¹⁴ delle regioni rinveniamo sia la sfera del *trasporto pubblico locale* sia quella della *viabilità*, assegnando quindi ogni potere legiferante in materia all'ente regionale; tuttavia, entrambe le materie intersecano trasversalmente una serie di altri elementi cardine per il governo del territorio: con riferimento ad alcuni degli obiettivi che il Put si pone, giova qui ricordare la qualità dell'aria, la lotta contro il rumore, lo sviluppo della rete ciclo-pedonale, la vivibilità urbana e più in generale la sostenibilità negli sviluppi urbani, tutti elementi che trovano nel palcoscenico normativo molti punti di riferimento non sempre (o non solo) di timbro regionale.

Il Put potrebbe quindi definirsi come strumento complesso (in quanto tratta nel suo seno una moltitudine di aspetti spesso intersecati e che, perciò, debbono necessariamente essere gestiti e coordinati in termini unitari) e, dunque, inevitabilmente deve assumere a fondamento le previsioni di riassetto territoriale dettate dagli strumenti urbanistici generali identificando, mediante adeguati sistemi informativi, le migliori strategie di sviluppo e ottimizzazione della rete viaria per un più alto grado di fruizione quanti/qualitativo dell'utenza.

2.2. Gli obiettivi di sviluppo della Regione Lombardia in materia di viabilità e sostenibilità

Il problema dell'inquinamento atmosferico e del traffico in generale rappresenta, per la Regione Lombardia, un vero e proprio nodo nevralgico giacché la sicurezza stradale, l'inquinamento atmosferico e acustico, il consumo esponenziale di risorse energetiche hanno rappresentato, e parzialmente rappresentano ancora, fattori critici che le città stanno faticosamente cercando di ridurre.

Molte sono state nel tempo le iniziative, adottate dalla Regione per corrispondere a tali problemi mediante azioni di carattere strutturale e temporaneo; in specifico, ricordiamo il Piano d'azione del periodo autunno inverno 2006 – 2007 per il “*contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico*” che cerca di far fronte alla concentrazione d'inquinanti che immancabilmente caratterizza le città nel periodo invernale, in parallelo alle azioni strutturali di sostituzione delle caldaie e dei veicoli più inquinanti, alla innovazione tecnologica, all'estensione all'intera regione dell'utilizzo dell'olio combustibile, ad altre misure studiate di concerto con l'Unione Europea.

Tali disposizioni non possono tuttavia ritenersi sufficienti al pieno raggiungimento degli obiettivi, che la Regione Lombardia ha assunto per garantire la sostenibilità ambientale dei trasporti e, dunque, sono state intrapresi ulteriori interventi verso le due direzioni: **i)** dello sviluppo, ammodernamento e ottimizzazione del trasporto pubblico locale; **ii)** del potenziamento e miglioramento della sicurezza della rete viaria d'interesse regionale e nazionale.

In particolare, la Regione Lombardia intende incentivare la riorganizzazione e lo sviluppo del trasporto pubblico locale mediante: **a)** l'ottimizzazione dei tempi complessivi di viaggio e il recupero di competitività rispetto al mezzo privato (in tale contesto acquisisce fondamentale importanza il Piano generale del traffico urbano sia per le scelte di fluidificazione del traffico adottabili, sia per l'individuazione di eventuali corsie preferenziali da destinare a mezzi pubblici o di servizio pubblico); **b)** l'introduzione di documenti unici di viaggio, soprattutto per coloro che si dirigono in direzione dei grandi centri urbani e che, per svariati motivi, sono costretti a utilizzare differenti mezzi di trasporto; **c)** il miglioramento nella programmazione dei servizi di trasporto pubblico e collettivo, il che richiede una fase di analisi conoscitiva in base alla quale definire al meglio la domanda di servizio; **d)** l'utilizzo di tecnologie innovative per la domanda diffusa/debole e il potenziamento della rete ciclo-pedonale, rispondendo in tal modo ai soggetti che non riescono a muoversi in termini indipendenti; **e)** un generale miglioramento della mobilità e della sostenibilità ambientale nelle aree urbane caratterizzate da elevati livelli di congestione e inquinamento

L'impegno regionale non si focalizza esclusivamente sul trasporto pubblico, anche se esso rappresenta un tassello fondamentale per la mobilità interna alla regione, ma pone attenzione anche al sistema viabilistico stradale. In particolare la regione individua alcune priorità di intervento nel sistema autostradale quali: **a)** sistema viabilistico pedemontano; **b)** direttissima Milano Bergamo Brescia; **c)** tangenziale est esterna, **d)** rac-

¹⁴ Si ricorda che tale elenco non è esplicitamente inserito nel testo della riforma.

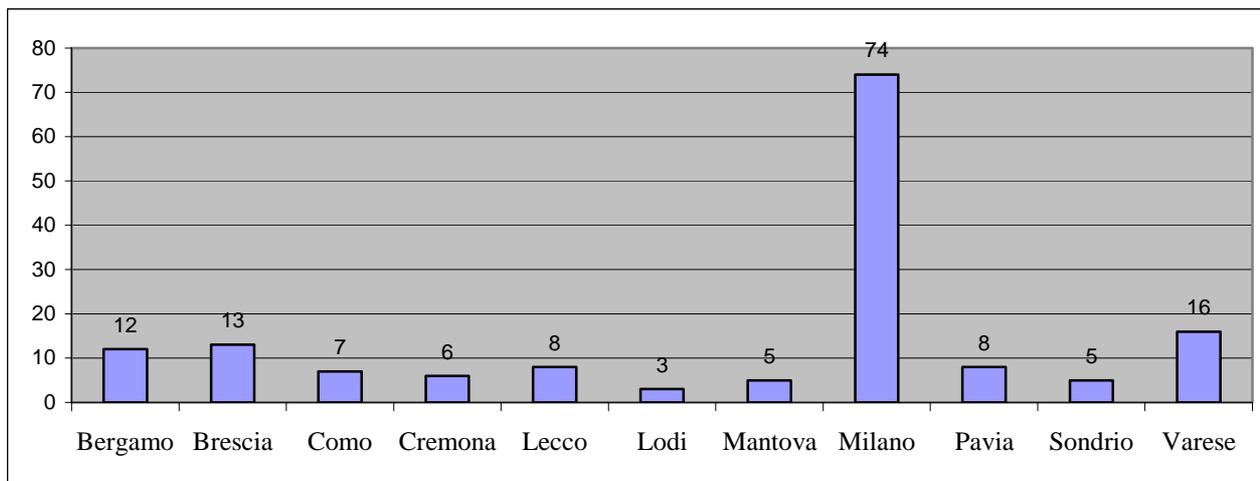
cordo autostradale sud esterno di Brescia, e) completamento tangenziale nord Milano, f) autostrada Cremona Mantova¹⁵.

2.3. La Dgr. della Regione Lombardia 12 ottobre 1993, n. 5/42288

Dopo aver individuato i principali caratteri e gli obiettivi prioritari perseguiti dal Piano urbano del traffico, si consideri ora che alcuni comuni sono obbligati a redigerlo mentre gli altri, nella disciplina vigente, possono porvi mano per libera iniziativa: era l'art. 36 del D.Lgs. 30 aprile 1992 a prevedere l'obbligo per i Comuni con popolazione superiore ai 30.000 abitanti (o inferiore, ma caratterizzati da particolari condizioni congestionate della circolazione) di approvarlo, nel rispetto delle specifiche tecniche delle "Direttive per la redazione, adozione e attuazione dei piani urbani del traffico" emanate con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici (pubblicato in G.U., Suppl. Ord. del 24 giugno 1995); ed era il medesimo art. 36 del D.Lgs. 30 aprile 1992 a rinviare alle regioni l'onere della predisposizione dell'elenco dei comuni interessati dal Piano urbano del traffico, sicché la Regione Lombardia individuò nella Dgr. 12 ottobre 1993, n. 5/42288 circa 150 comuni, di cui quasi la metà in provincia di Milano, con popolazione superiore ai 20.000 abitanti e/o con forti movimenti pendolari o turistici¹⁶, distribuiti come segue:

Provincia	Bergamo	Brescia	Como	Cremona	Lecco	Lodi	Mantova
N. comuni	12	13	7	6	8	3	5

Provincia	Milano	Pavia	Sondrio	Varese
N. comuni	74	8	5	16



La Dgr. lombarda del 12 ottobre 1993, n. 5/42288 recava inoltre ulteriori criteri per individuare i comuni tenuti alla predisposizione del Put, quali: **i)** l'esistenza di sedi di interscambio passeggeri (pubblico/privato); **ii)** l'esistenza di sedi delle stazioni principali del Sistema Ferroviario Regionale (con particolare attenzione alle aree di sosta in corrispondenza di tali scali); **iii)** l'esistenza di forti flussi di movimento passeggeri su linee pubbliche di navigazione interna.

Nelle Amministrazioni della provincia di Milano, interessate alla redazione del Piano urbano del Traffico trovava posto anche il Comune di Giussano.

¹⁵ Senza tuttavia dimenticare gli interventi di ottimizzazione e riqualificazione che annualmente caratterizzano i bilanci regionali soprattutto in materia di sicurezza stradale; obiettivi altrettanto importanti per la Regione Lombardia riguardano le iniziative di educazione stradale e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica, in quanto solo grazie alla consapevolezza dei danni che un comportamento irresponsabile del mezzo privato comporta possono avviarsi comportamenti virtuosi atti a migliorare la qualità urbana e ambientale.

¹⁶ In particolare tale movimento pendolare, valutato tramite censimento Istat, doveva superare la soglia di 3.000 soggetti identificando in tal modo quei comuni che fungono da poli attrattori di traffico.

Parte II

La banca dati occorrente per la formazione del Piano urbano del traffico

1. La rilevanza del sistema informativo comunale

La complessità che caratterizza le dinamiche territoriali, soprattutto in contesti come quelli lombardi, richiede strumenti veloci e flessibili per individuare le migliori strategie di governo e ottimizzare le risposte corrispondenti ai fabbisogni della popolazione; di conseguenza, appare quanto mai utile l'utilizzo di strumenti appropriati che consentano l'acquisizione e il trattamento di informazioni dalle multiformi origini e, dunque, il Sistema informativo territoriale rappresenta lo strumento più appropriato per la migliore integrazione dei dati necessari.

1.1. L'art. 3 della Lr. 11 marzo 2005, n. 12 "per il governo del territorio"

La legge per il governo del territorio, approvata nel 2005 dalla Regione Lombardia, ha introdotto notevoli novità nel modo di fare urbanistica; in particolare, il suo art. 3 dispone che tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale a diverso livello siano riferiti a basi geografiche congruenti, per potersi tra loro confrontare e permettere approfondite elaborazioni nonché le attività di valutazione ambientale strategica definite dall'art. 4.

Si tratta di un'innovazione rilevante, che sollecita la produzione di dati per migliorare la conoscenza delle trasformazioni territoriali, e che ripone in seno al sistema informativo non poca responsabilità sia per identificare le azioni più opportune per offrire risposta ai nodi urbani, sia per avviare modalità di trasparenza amministrativa e sostenibilità ambientale, garantendo in ogni istante la ripercorribilità dei modi sulla base dei quali si è addivenuto alle scelte di piano.

In altri termini, viene assegnato al sistema informativo territoriale – nella forma prospettata dall'art. 3 della L. 12/2005 – il ruolo di strumento attraverso il quale tutti i soggetti che partecipano alla sua realizzazione condivideranno i propri dati in forma digitale, mantenendoli aggiornati, congruenti, elaborabili e scambiabili secondo le necessità di ogni utente; peraltro, i dati del Sit della Regione Lombardia sono già parzialmente disponibili anche in rete, nel sito www.regione.lombardia.it dal quale è possibile ottenere svariate informazioni e supporti per la redazione degli strumenti urbanistici in ambiente Geographical Information System.

1.2. I vantaggi derivanti dall'utilizzo del sistema informativo

I Sistemi informativi territoriali iniziano ad assumere un ruolo insostituibile e, per molti aspetti, nuovo nel governo del territorio: finora, la più parte delle amministrazioni (per lo meno quelle più evolute dal punto di vista informatico) hanno inteso i Sit soltanto come strumenti per la creazione di banche dati e di archivi, limitando la loro potenzialità alla descrizione statica del territorio piuttosto che alla gestione dinamica dei processi di governo e delle politiche urbane, mentre è opportuno che il Sit si ponga invece come un sistema aperto ed esperto, che supporti il decisore durante i processi di trasformazione del territorio consentendone il governo in tempo reale.

In altri termini, la complessità delle trasformazioni territoriali richiede la sperimentazione di approcci innovativi che offrano la possibilità di gestire dinamicamente la conoscenza e di monitorare agevolmente l'impatto delle scelte e delle azioni intraprese; dunque, il Sit deve rappresentare un aspetto sostanziale della pianificazione urbanistica dalla prima fase di analisi fino alla gestione attuativa.

Occorre in ogni modo richiamare il fatto che l'utilizzo di un sistema informativo territoriale consente di: **i)** trattare simultaneamente differenti dati fisici, antropici, economici, ambientali, normativi per uno spazio dato, facendoli interagire tra loro nella considerazione – come minimo comun denominatore – dei fattori costitutivi di un medesimo territorio; **ii)** leggere e interrogare simultaneamente le differenti banche dati derivate dalla descrizione di tali fattori; **iii)** ricavarne gli elementi interpretativi più opportuni da cui possano desumersi gli insiemi tematici finalizzati alla rappresentazione cartografica.

Riassumendo, ancora, un Sit è costituito: a) da un nucleo portante di archivi raster e vettoriali, opportunamente acquisiti e organizzati per la rappresentazione spaziale dei fenomeni territoriali, b) dagli archivi alfanumerici necessari per la descrizione degli oggetti e dei fenomeni rappresentati nello spazio in veste raster e vettoriale, c) e, infine, da un insieme di procedure dedicate alla manipolazione, all'analisi e alla presentazione dei dati.

Il Sit interviene dunque con molta enfasi nella vita della pubblica amministrazione; in particolare, l'entrata in vigore di una legislazione che stimola la semplificazione, l'efficacia ed efficienza, la "leggerezza" procedurale, la trasparenza e la necessità di rapportarsi al meglio con il cittadino sta spingendo la mano pubblica verso una rapida modernizzazione per il cui raggiungimento, appunto, il Sit è strumento indispensabile.

Si pensi per esempio all'attività dell'Urp (Ufficio Pubbliche Relazioni), sempre più sottoposto a richieste informative sul "dove" (dove sono i servizi, gli alberghi, gli esercizi commerciali, le imprese, ecc.), ma si pensi anche alla stessa competenza sulle funzioni di servizio, strettamente connessa all'efficienza delle reti (strade, acquedotti, energia, smaltimento dei reflui e dei rifiuti, ecc.), reti di cui necessita conoscere tracciati, nodi, punti critici, potenzialità di sviluppo, su cui fondare non tanto la gestione (sempre più affidata alla aziende in via di privatizzazione) ma piuttosto la programmazione, da mantenere saldamente in mano pubblica, e da integrare con lo sviluppo urbanistico ed edilizio.

2. La banca dati preesistente alla redazione del Piano urbano del traffico

Abbiamo fin qui evidenziato l'importanza di un sistema informativo all'interno della macchina comunale, soprattutto in materia di gestione del territorio; vediamo ora la struttura, i dati e le informazioni che caratterizzano il sistema informativo della città di Giussano focalizzando l'attenzione non tanto sulla struttura dei singoli layer (già descritta nel volume 5 del Piano dei servizi 2006, recentemente approvato dal Consiglio comunale) ma piuttosto sugli elementi che compongono l'architettura complessiva di tale database.

2.1. La struttura della banca dati approntata per il Piano dei servizi

Il comune di Giussano ha avviato, a seguito dell'entrata in vigore della Lr. 1/2001, la redazione del Piano dei servizi (ex art. 7) utilizzando come guida i "Criteri orientativi per la redazione del piano dei servizi" ex Dgr. 7586 del 21 dicembre 2001 e, in un contesto di assoluta innovatività e di ricerca di nuovi metodi per la gestione del territorio a seguito degli stimoli normativi intervenuti, è stata focalizzata l'attenzione sulle opportunità che un sistema informativo avrebbe generato in un comune fortemente dinamico nelle sue componenti sociali, economiche e ambientali.

Tale sistema informativo, strutturato nel 2003, è stato successivamente aggiornato e reso compatibile col sistema informativo della Provincia di Milano grazie alla partecipazione del comune a un bando¹⁷ dell'ente provinciale per il coordinamento e l'interscambiabilità di dati e informazioni; in altre parole, sono stati inseriti molteplici archivi informativi all'interno di un maxicontenitore in cui, laddove essi vengano opportunamente confrontati e trattati, è consentito di individuare le migliori strategie per decidere in merito al governo delle trasformazioni territoriali.

L'utilità di tali dati è – come si può ben intuire – direttamente proporzionale al loro stato di aggiornamento, ed è per questo motivo che aggiornamenti episodici (come quello effettuato per la realizzazione del Piano dei servizi 2006) devono lasciare il passo ad aggiornamenti continui, con la predisposizione di un apposito ufficio o, in alternativa, con l'individuazione di personale¹⁸ specializzato nell'inserimento e trattamento di dati; a tal proposito, vediamo nel seguito com'è stata strutturata l'architettura di tale database.

2.1.1. I differenti strati informativi

A seguito della necessità di dare vita al Piano dei servizi, la banca dati minima prevista per la prima fase di attivazione del Sit comunale è stata così articolata:

- a) mappa del *fotopiano comunale* – in scala 1/2000 – georeferenziata nel sistema di coordinate nazionale italiano Gauss – Boaga;
- b) mappa dell'*aereofotogrammetrico comunale* – in scala 1/2000 – aggiornata al volo dell'ottobre 2002 e restituita al comune in formato numerico secondo le specifiche "norme tecniche per la realizzazione di cartografia numerica alle scale nominali 1:1.000 e 1:2.000";
- c) mappa del *Prg previgente*, in formato raster, georeferenziata nel sistema di coordinate nazionale italiano Gauss – Boaga;
- d) mappa della vigente *Variante generale al Prg*, con tutte le informazioni necessarie per ottenere un quadro sufficientemente esaustivo delle caratteristiche di ogni singola zona omogenea;

¹⁷ La Provincia di Milano, in seguito all'approvazione del Piano territoriale di coordinamento provinciale, ha inteso promuovere progetti e attività finalizzate dello sviluppo di Sistemi informativi territoriali e di basi dati geografiche a livello comunale, al fine di creare una rete di interscambio dati tra il Sit della provincia e quelli dei comuni.

Gli scopi a medio termine erano quelli:

- a) dell'ampliamento della disponibilità informativa geografica per la gestione e lo sviluppo del territorio;
- b) dell'incremento della capacità dei comuni di generare e utilizzare tale informazione;
- c) del miglioramento del grado d'interazione tra soggetti diversi, in particolare tra comuni e provincia;
- d) dello stimolo alla cooperazione grazie allo sviluppo di strumenti condivisi e allo scambio di informazioni e metodi d'intervento.

¹⁸ A tal proposito si ricorda che, per i dipendenti comunali di Giussano, è stato predisposto un apposito corso di formazione in 30 lezioni di 2 ore cadauna, di cui 3 teoriche sul funzionamento generale del sistema informativo territoriale e 27 pratiche per acquisire le capacità operative sul sistema informativo territoriale in piattaforma MapInfo.

- e) mappa della *vigente Variante generale al Prg*, organizzata utilizzando la legenda unificata del mosaico informatizzato degli strumenti urbanistici comunali (Misurc);
- f) mappa del *catasto terreni aggiornato al 2002 e al 2004* (gli areali, ognuno descritto dai campi alfanumerici ai quali la mappa del catasto terreni è stata collegata, utilizzando la terna di coordinate Cassini Soldner);
- g) mappa dei *servizi comunali*, acquisendo direttamente al Sit e integrando con ulteriori informazioni il censimento dei servizi comunali esistenti e di previsione, operato a suo tempo per la formazione del Piano dei servizi;
- h) mappa del *censimento del verde*, strutturato in funzione dell'organizzazione delle manutenzioni, effettuate dal Comune sulla base della consistenza del patrimonio censito;
- i) mappa delle *fonti di inquinamento elettromagnetico*, che riporta le linee elettriche aeree individuate, in ottemperanza alla normativa vigente, nel "piano comunale per i campi elettromagnetici ad alta frequenza" che opera il censimento delle antenne esistenti sul territorio comunale e degli elettrodotti aerei che attraversano il comune, individuando altresì le aree disponibili per installazioni di impianti di antenne di telefonia mobile.

Tale banca dati è stata inoltre arricchita, in fase di elaborazione, dell'ulteriore strato informativo corrispondente ai Piani attuativi previsti, in essere e conclusi, ed è stata infine dotata di un'adeguata interfaccia Internet che permetta la completa e agevole navigazione della banca dati approntata, facilitando l'operatore comunale nella sua attività di aggiornamento (ed eventualmente l'utente esterno per la consultazione degli archivi).

2.1.2. *Le aree di lavoro*

Per facilitare la consultazione dei dati esistenti nel database comunale, e considerando che non tutta la struttura comunale può accedere a tali dati in una versione del package Gis MapInfo tale da poterli modificare¹⁹, si è reso necessario realizzare delle apposite "aree di lavoro" che permettessero il caricamento automatico di una serie di layer, in modo da porre l'operatore nelle migliori condizioni per interrogare i dati e descrivere così i fenomeni territoriali d'interesse.

Le aree di lavoro realizzate sono state strutturate in directory di lavoro definite: **i)** Afg (base cartografica aereofotogrammetrica); **ii)** catasto; **iii)** ftopiano; **iv)** prg previgente; **v)** prg vigente.

Ogni area di lavoro permette ora all'operatore di individuare un determinato tipo di descrizione, a scelta, e ottenere la conseguente serie di informazioni (si veda in volume 5 del Piano dei servizi 2006, approvato).

2.2. La maschera di interfaccia web per la consultazione dei dati

Si è reso poi necessario costruire una maschera d'interfaccia per la consultazione dei dati, in maniera da facilitare tutti gli operatori che, nel corso del tempo, dovranno cimentarsi con le procedure di aggiornamento e consultazione del Sistema informativo comunale, consentendo loro di individuare in poco tempo i file necessari per inserire la modifica occorrente.

In particolare, la maschera d'interfaccia si articola in tre sezioni principali: **i)** la base di dati; **ii)** la cartografia MapInfo; **iii)** le dispense MapInfo (ossia il quadro delle istruzioni indispensabili).

¹⁹ Visto che parte degli uffici del Comune di Giussano potrà lavorare soltanto con il software MapInfo ProvieWer, le aree di lavoro sono in questo caso necessarie onde poter visualizzare compiutamente temi che – singolarmente presi – non sono sufficientemente esaustivi.

Home page dell'interfaccia per la gestione dei dati del Sistema informativo territoriale di Giussano

Sistema informativo comunale

Base dati

Aerofotogrammetrico
Insieme Afg *Preview*
 Scarica files *Info*

Fotopiano
Riquadro Nord *Preview*
 Scarica files *Info*

Catasto
Catasto 2002 *Preview*
 Scarica files *Info*

Censimento verde
Censimento verde comunale *Preview*
 Scarica files *Info*

Piano regolatore
Prg vigente *Preview*
Prg previgente *Preview*
 Scarica files *Info*

Coerenziazione Misurc
Prg vigente *Preview*
Piani attuativi *Preview*
Servizi comunali *Preview*
 Scarica files *Info*

Stradario digitale
Stradario *Preview*
 Scarica files *Info*

CITTÀ DI GIUSSANO

Cartografia MapInfo

Piano delle installazioni radio *Info*
 Afg con stradario e catasto
 Afg con stradario
 Prg vigente con stradario e Afg
 Altre aree di lavoro disponibili *Info*

Dispense MapInfo

Excel	MapInfo 1	MapInfo 6	MapInfo 11
Access p.1	MapInfo 2	MapInfo 7	MapInfo 12
Access p.2	MapInfo 3	MapInfo 8	MapInfo 13
	MapInfo 4	MapInfo 9	MapInfo 14
	MapInfo 5	MapInfo 10	MapInfo 15

Nella sezione *base di dati* è possibile visualizzare, scaricare e ottenere informazioni sui seguenti strati informativi: **i)** aereofotogrammetrico; **ii)** fotopiano; **iii)** catasto; **iv)** censimento del verde; **v)** piano regolatore; **vi)** coerenziazione Misurc; **vii)** stradario digitale.

La sezione *cartografia MapInfo* offre la possibilità di aprire gli strati informativi direttamente in ambiente Gis, vale a dire: **i)** il piano delle installazioni radio; **ii)** la base aereofotogrammetrica con stradario e catasto; **iii)** la base aereofotogrammetrica con stradario; **iv)** la vigente Variante generale al Prg con stradario e aereofotogrammetrico.

Nella sezione *dispense MapInfo* è possibile accedere ai differenti testi di istruzioni, costruite in sede di formazione del personale comunale: in tal modo, qualora l'utente non conosca (o non ricordi) i passaggi necessari per modificare/aggiornare uno strato informativo, può accedere direttamente alle dispense per verificare/apprendere i modi corrispondenti.

3. L'ampliamento della banca dati per la redazione del Piano urbano del traffico

Nonostante l'estrema ricchezza della banca dati, costruita per il Piano dei servizi di Giussano, essa è apparsa ancora incompleta ai fini della redazione del Piano urbano del traffico a causa della mancanza di uno stradario digitale per archi e nodi, nonché di uno stradario digitale topologico: questi due nuovi strati informativi avrebbero consentito di ottimizzare i dati relativi alla matrice origine/destinazione e avrebbero permesso un miglior raccordo con il Piano di governo del territorio, in fase d'avvio.

È stato pertanto deciso di ampliare la banca dati in tal senso, come ora si resoconterà.

3.1. Lo stradario topologico ad archi e nodi

Analizziamo in prima battuta il modello di rete determinato dal grafo archi e nodi.

Nello specifico, il cosiddetto *modello di rete* simula gli aspetti rilevanti del funzionamento dell'offerta di infrastrutture viarie, ed è costituito dalle componenti fisiche e organizzative che esprimono il servizio di trasporto offerto.

Con il termine *modello di rete* s'intende un grafo topologico (vale a dire non euclideo, rappresentativo cioè della sola presenza virtuale dell'armatura viabilistica ma non descrittivo né della sua articolazione geografica reale nello spazio urbano né della sua estensione metrica), ai cui archi vengono associati i corrispondenti caratteri quantitativi (velocità media di percorrenza, tempo di percorrenza, distanza, capacità e altri parametri qualitativo/funzionali), in grado quindi di rappresentare il sistema viario nelle sue caratteristiche endogene di percorrenza, oltre ad altri oneri sopportati dall'utente del sistema stesso per spostarsi da un nodo iniziale a quello finale.

Oltre all'individuazione degli archi principali, appare di fondamentale importanza per la definizione dello schema viario l'individuazione dei nodi e dei collegamenti da nodo a nodo, ritenuti significativi per analizzare il sistema viario attuale e per il quale si vogliono conoscere i flussi veicolari.

3.1.1. L'utilità dello stradario topologico ad archi e nodi per il governo della mobilità urbana

È stato quindi realizzato un modello di simulazione della viabilità tramite il grafo archi-nodi, espressivo della offerta garantita dalla viabilità presente e prevedibile nel territorio comunale; nel grafo ogni strada o sua porzione (in genere tra due incroci) è rappresentata da un nodo iniziale, un nodo finale e una connessione tra i due nodi (arco).

Tale tipologia di stradario consente sia di semplificare la rappresentazione della viabilità locale (pur mantenendo costanti gli aspetti qualitativi relativi all'informazione detenuta da ogni arco e nodo), sia di ottenere le previsioni di flusso di traffico a seguito dei dati iniziali di input.

3.1.2. Le principali caratteristiche tecniche e la struttura dell'archivio dedicato

A ogni arco devono essere assegnate (nella tabella attributi) le caratteristiche prestazionali ricavate dalle effettive caratteristiche geometriche e funzionali delle strade da rappresentare.

Le caratteristiche variabili per tipologia di arco sono le seguenti:

kk. *identificativo progressivo* [**Id**];

kk. *il numero di corsie* [**Nc**];

kk. *la capacità in veicoli/h* [**Cvh**];

kk. *la velocità a vuoto cioè la velocità con cui un veicolo può percorrere l'arco in assenza di disturbo* [**Vv**];

kk. *la velocità a carico, ossia la velocità con cui un veicolo può percorrere l'arco in presenza di un traffico pari alla capacità dell'arco stesso* [**Vc**];

kk. *la lunghezza in metri del tratto* [**Lut**];

kk. *la larghezza media della carreggiata* [**Lamec**];

kk. *il codice identificativo della strada* [**xxxxx**];

kk. *un coefficiente relativo alla tortuosità e pendenza della tratta* [**Tp**];

kk. la velocità media di percorrenza legata alla larghezza della tratta e al coefficiente T_p [**F(Tp)**];
 kk. I/O di dissuasori [**Diss**];
 kk. la toponomastica [**Nome_Via**];
 kk. la tipologia di via [**Tipo_Via**];
 kk. il codice via [**Acvia**];
 kk. il codice tratto [**Actrt**];
 kk. il tipo di manto [**Tipma**];
 kk. la data ultima asfaltatura [**Data_Asf**];
 kk. I/O marciapiede [**Marc**];
 kk. la larghezza marciapiede sinistro [**Lmarc_sn**];
 kk. la larghezza marciapiede destro [**Lmarc_dx**];
 kk. I/O parcheggi [**Parch**];
 kk. la larghezza parcheggi [**Lparch**];
 kk. la larghezza parcheggio sinistra [**Lparch_sn**];
 kk. la larghezza parcheggio destra [**Lparch_dx**];
 kk. la pista ciclo pedonale [**Pciclo**];
 kk. la larghezza della pista ciclo pedonale [**Lpciclo**];
 kk. I/O spazio attrezzato [**Spatt**];
 kk. la larghezza spazio attrezzato [**Lspatt**];
 kk. il tipo sezione stradale [**Tip_sez**];
 kk. la caratterizzazione: esistente/prevista [**Es_Prev**];
 kk. la presenza di spartitraffico [**Sptrf**];
 kk. il senso di circolazione [**Scirc**];
 kk. il civico d'inizio senso unico [**Civico_in**];
 kk. il civico di termine senso unico [**Civico_fi**];
 kk. le limitazioni di velocità [**Limve**];
 kk. l'ente competente dell'infrastruttura [**Ente**]

Sono state inoltre descritte tutte le intersezioni della rete (nodi), alle quali sono state associate le informazioni relative alle limitazioni amministrative presenti (divieti di svolta, sensi unici), i possibili perditempo costanti, gli eventuali regimi di scoraggiamento all'uso di particolari itinerari.

Le caratteristiche variabili per tipologia di nodo sono le seguenti:

kk. identificativo progressivo [**Id**];
 kk. tipologia di intersezione [**Tip_strada**];
 kk. divieti di svolta [**Ds**];
 kk. I/O attraversamenti pedonali [**Attped**];
 kk. isole - rotatorie [**Is_Rot**];
 kk. limitazioni particolari [**Lim**];
 kk. I/O lampade semaforiche [**Sem**];
 kk. I/O telecamere [**Cam**];
 kk. esistente/previsto [**Es_Prev**];
 kk. numero intersezioni [**Nint**];
 kk. codice via nodo [**Acvia**];
 kk. codice via intersezione [**Acvia_int**];
 kk. nome della piazza [**Nome_piazza**];

L'insieme di tali dati costituisce il *database* informatico su cui si fonda il processo descrittivo e simulativo del modello.

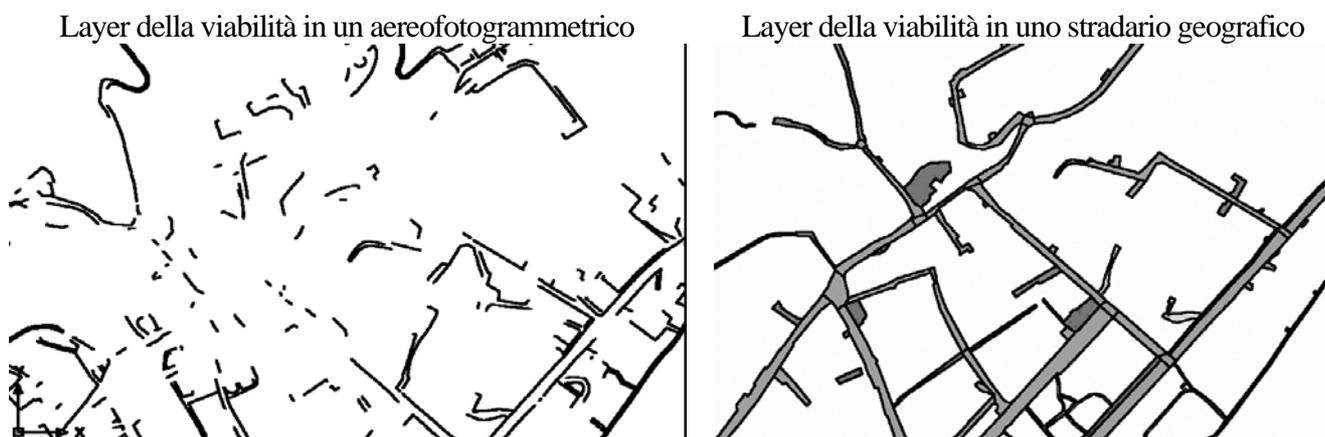
3.2. Lo stradario geografico digitale

Oltre allo stradario topologico per archi e nodi, in cui tutti gli archi rappresentativi della viabilità sono raffigurati virtualmente, tramite una retta congiungente il nodo iniziale e il nodo finale, è stato approntato lo stradario geografico (che segue l'andamento reale di ogni strada nello spazio urbano).

Tale risultato, ottenuto vettorializzando con apposito software la viabilità esistente sulla base della più recente cartografia tecnica disponibile, consente di descrivere appieno la realtà territoriale interessata offrendo quindi un quadro completo, conforme alle situazioni di fatto per la programmazione di eventuali trasformazioni.

3.2.1. Uno stradario utile anche per il Piano di Governo del territorio

Lo stradario geografico reca con sé una serie di vantaggi, che potremo qui sinteticamente descrivere: **i)** immediatezza e intuitività della rappresentazione; **ii)** suddivisione dei differenti elementi che compongono la viabilità; **iii)** visione completa del singolo strato informativo e autoconsistenza dell'entità; **iv)** associazione per ogni strato informativo di informazioni alfanumeriche; **v)** possibilità di operare queries su parti di layer.



3.2.2. Le principali caratteristiche tecniche

Abbiamo visto come nello *stradario geografico* la rappresentazione della viabilità non viene astrattamente espressa dalla retta congiungente i nodi iniziale e finale, ma sulla base degli andamenti geografici reali della viabilità, strutturata nei seguenti strati informativi: **i)** piazza, piazzale, piazzetta, largo; **ii)** strada; **iii)** incrocio; **iv)** spartitraffico; **v)** marciapiede; **vi)** lotto; **vii)** isolato.

Vista l'immediatezza dell'utilizzo, in questa prima fase si è utilizzato un software corrente di vettorializzazione rinviando a un secondo momento l'importazione nel Sit e la costruzione della corrispondente banca dati.

<i>Layers creati</i>		
<i>Rif.</i>	<i>Nome layer</i>	<i>Feature</i>
A	PzaPlePttaLgo	Polilinea
B	Strada	Polilinea
C	Incrocio	Polilinea
D	Spartitraffico	Polilinea
E	Marciapiede	Polilinea
F	Lotto	Polilinea
G	Isolato	Polilinea

Il passo successivo è consistito nell'importare tutti i layer creati, frutto della digitalizzazione, in un software Gis, trasformando con opportuni passaggi l'entità polilinea in entità poligono e ottenendo, a fine processo, sette shape files riassunti nella seguente tabella:

<i>Shape creato</i>		
<i>Rif.</i>	<i>Nome Shape files</i>	<i>Feature</i>
A	pl_pzapplepttalgo.shp	Poligono
B	pl_strada.shp	Poligono
C	pl_incrocio.shp	Poligono
D	pl_spartitraffico.shp	Poligono
E	pl_marciapiede.shp	Poligono
F	pl_lotto.shp	Poligono
G	pl_isolato.shp	Poligono

I

La parte alfanumerica appare così composta (layer strade):

<i>Nome campo</i>	<i>Tipo di dato</i>	<i>Descrizione</i>
Id	Numerico (15)	Identificativo progressivo di records
Lamc	Numerico (5,2)	Indica la larghezza media in metri della carreggiata
xxxx	Stringa (10)	Indica il codice identificativo della strada (es.: SP 33, SS 28 bis, A10)
Nome_Via	Stringa (50)	Indica il nome della via
Tipo_Via	Stringa (20)	Indica la tipologia di via (es.: via, viale, vicolo ecc.)
Acvia (chiave)	Numerico (15)	Indica il codice dell'arco dedotto dal codice viario comunale
Actrt	Numerico (15)	Indica il codice progressivo del tratto di arco
Es_Prev	Valore (1, 2)	Indica se l'arco è esistente (1) o previsto dal Prg (2)

Mentre, per tutti i rimanenti temi, sono state predisposte le seguenti variabili:

<i>Nome campo</i>	<i>Tipo di dato</i>	<i>Descrizione</i>
Id	Numerico (15)	Identificativo progressivo di records
Area	Numerico (15,2)	Indica la superficie