

# **STRUMENTI DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE INTEGRATA DEL TERRITORIO, DEI TRASPORTI E DELL'AMBIENTE**

**Cristina Pronello**

Professore Associato – I<sup>A</sup> Facoltà di Ingegneria  
Politecnico di Torino – Dipartimento di Idraulica, Trasporti ed Infrastrutture Civili  
C.so Duca degli Abruzzi, n. 24 – 10129 TORINO

**Giorgio Oliveri**

Dottorando in “Automazione ed Informatizzazione dei Trasporti”  
Politecnico di Torino – Dipartimento di Idraulica, Trasporti ed Infrastrutture Civili  
C.so Duca degli Abruzzi, n. 24 – 10129 TORINO

Il governo del territorio comporta una complessità di azioni, dovuta alla varietà di tematiche ad esso legate, che, normalmente, vengono precedute da un'attività di pianificazione. L'elemento fondante “dell'agire” è dunque il prevederne l'effetto, al fine di operare la scelta migliore. La pianificazione è lo strumento che consente tale scelta, se è considerata come un processo che evidenzia le dinamiche di interazione tra i diversi sottosistemi: territorio, trasporti e ambiente. L'integrazione tra questi è la chiave della pianificazione odierna, data la sempre maggiore complessità dei sistemi urbani.

La memoria presenta un approccio metodologico finalizzato alla definizione di uno strumento modellistico di supporto ad una pianificazione-processo, che consenta di effettuare delle valutazioni ex-ante di interventi previsti sul sistema, o di strategie da attuare, dovuti al complesso processo iterativo-interattivo tra il sistema socio/economico/territoriale ed il sistema dei trasporti.

Un approccio modellistico integrato può essere assimilato ad un “loop” in cui ogni fase del processo pianificatorio sia ripercorribile, alimenti la successiva e sia alimentata dalla precedente. Tale approccio suggerisce uno schema basato sulla combinazione di diversi moduli analitici:

- un sistema di modelli di domanda di trasporto disaggregati e “activity-based”, focalizzati sull'individuo, sulla famiglia, sul veicolo e sullo spostamento piuttosto che su gruppi aggregati di famiglie o su chilometri percorsi su aree vaste, come accade negli approcci tradizionali;
- tecniche di enumerazione del campione. Le analisi disaggregate e “activity-based” facilitano l'utilizzo di analisi che partono da dati campionari e, dunque, di approcci

previsionali basati sull'individuo, la famiglia ed il veicolo, piuttosto che sulle zone di traffico aggregate tradizionali;

- la previsione dei cambiamenti nell'uso del territorio, delle caratteristiche socio-economiche e del livello di servizio per prevedere i mutamenti relativi agli spostamenti (tabelle di viaggio) dall'anno base agli anni futuri;
- micro-simulazione del traffico. L'utilizzo dei micro-simulatori modellizzando in modo accurato gli effetti della congestione, può migliorare i risultati dei modelli di trasporto;
- indagini stated preference e revealed preference. Tali indagini possono essere progettate per acquisire informazioni utili sia alle problematiche di inquinamento, sia alla definizione di misure di controllo del traffico;
- i modelli di calcolo delle emissioni che, sviluppati in modo autonomo, necessitano una più forte interfaccia con i moduli precedenti.

Alcuni di questi moduli sono ancora in fase di ricerca e sviluppo, soprattutto i modelli di domanda di viaggio "activity-based", altri esistono singolarmente, ma non sono ancora stati del tutto interconnessi per fornire uno strumento di supporto alla pianificazione integrata trasporti-territorio-ambiente. Ciò porta a prefigurare una serie di miglioramenti e di sforzi per costruire un efficace strumento di supporto al governo integrato del territorio, quali:

1. possibilità di prevedere continue azioni di feedback tra le fasi del modello di trasporto e l'uso del territorio, il tasso di mobilità e la fase di generazione degli spostamenti;
2. miglioramenti dei singoli step del processo di modellizzazione convenzionale:
  - a. previsione dell'uso del territorio per valutare le variazioni delle scelte abitative e lavorative delle famiglie e delle industrie come risposta a mutate condizioni di accessibilità;
  - b. tasso di mobilità, per simulare la scelta modale delle famiglie;
  - c. modelli di generazione, per riuscire a considerare gli spostamenti non motorizzati, il telelavoro e programmazioni alternative degli orari di lavoro;
  - d. scelta modale, per includere anche alternative non convenzionali, quali i veicoli ad alta occupazione;
  - e. periodo dello spostamento, per costruire sottomodelli di scelta modale o mettere a punto tecniche per considerare l'espansione dell'ora di punta;
  - f. scelta del percorso, per considerare anche l'impatto di pedaggi, politiche di pricing e delle informazioni all'utenza;
3. miglioramento della qualità dei dati mediante indagini, soprattutto del tipo stated preference;

4. utilizzo di tecniche di enumerazione del campione, per capire cosa accade al livello di famiglia, particolarmente in relazione alle interazioni tra famiglie ed alle differenze socio-economiche;
5. micro-simulazione del traffico, per fornire i dati appropriati (profili velocità/accelerazioni) ai modelli di emissione e quindi rendere possibile la valutazione ambientale;
6. miglioramento della fase di assegnazione, che deve poter considerare una rete altamente differenziata, corsie preferenziali, intersezioni, molteplici relazioni velocità-volume di traffico, codifiche separate per le reti di trasporto pubblico su ferro e su gomma.

Infine, l'ultimo miglioramento riguarda i moduli relativi alle emissioni e, quindi, della qualità dell'aria, che necessitano di essere rivisti in termini di aumento dell'affidabilità dei dati, ottenibili mediante le indagini menzionate sopra.

In sintesi, un'efficiente strumento modellistico di supporto alla pianificazione integrata trasporti/territorio/ambiente deve essere in grado di fornire informazioni almeno sui seguenti aspetti:

- le modalità operative del settore dei trasporti e gli indicatori di mobilità (tempi e costi);
- le modalità di generazione ed attrazione del traffico in funzione dello sviluppo territoriale;
- le modalità con cui le tecnologie innovative influenzano la domanda di trasporto;
- le modalità di scelta localizzativa operata dalle industrie;
- le modalità con cui gli stili di vita delle famiglie sono influenzati, ed influenzano, il sistema;
- le ricadute ambientali e sociali, in termini di indicatori: consumi, emissioni inquinanti e sonore;
- la differenza tra i costi esterni del traffico (ambientali e congestione) in funzione della rete stradale e delle destinazioni d'uso del territorio.