

**L'uso di Sistemi Informativi Territoriali per la progettazione e la gestione della raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani**

di Cipriano Piergiorgio

Relatore: Franco Vico

Correlatore: Egidio Dansero

La pianificazione territoriale della raccolta dei rifiuti, come attività di pianificazione di settore, non può essere considerata una fase iniziale di studio e di programmazione degli interventi, ma si deve sviluppare nel tempo e deve continuare con approfondimenti e modificazioni in conseguenza dei risultati ottenuti dalle esperienze di raccolta fatte.

La pianificazione (sarebbe meglio utilizzare la duplice definizione di progettazione e gestione) della raccolta non è un'attività confinabile ad un ambito esclusivamente tecnico. Al contrario, essa deve considerare gli aspetti culturali e soggettivi del problema, prescindendo, a livello locale, dalla partecipazione collettiva. I problemi di tipo tecnico, pertanto, dovrebbero essere considerati insieme ai problemi di tipo socio-culturale.

Una corretta progettazione territoriale della raccolta differenziata richiede approcci diversi e sensibilità maggiori rispetto alla normale raccolta; deve rispettare in pieno le specificità del territorio considerato in cui si opera e con il quale bisogna "dialogare"; inoltre, bisogna trarre dal territorio tutte le informazioni necessarie affinché vi siano una chiara organizzazione degli interventi, ed una gestione ed un controllo delle operazioni compiute efficaci ed efficienti. Questa serie di aspetti fa sì che la progettazione territoriale della raccolta differenziata sia in linea con le caratteristiche che un Sistema Informativo Territoriale (SIT) può offrire in termini di "progettazione in tempo reale". L'acronimo SIT ed il suo omologo anglosassone GIS possono essere utilizzati con lo stesso significato: l'insieme di strumenti informatici (*hardware* e *software*) e del corpus informativo (dati geografici ed associati), volto alla elaborazione, all'analisi ed alla rappresentazione del territorio.

*" I sistemi informativi geografici sono sistemi informatizzati per l'acquisizione, la memorizzazione, il controllo, l'integrazione, l'elaborazione e la rappresentazione di dati che sono spazialmente riferiti alla superficie terrestre. " (Arnaud et al., 1996, in Vico, GIS e pianificazione urbanistica, Il Rostro, Milano, pag. 15).*

La possibilità di interscambio delle informazioni provenienti da varie fonti, l'aggiornamento "al continuo" dei dati, nonché il rilevante risparmio di tempo e di denaro nelle procedure di analisi spaziali, rendono l'uso di un SIT necessario per quanto riguarda la programmazione e la gestione di quegli interventi propri del settore dei servizi sul territorio. La caratteristica principale di un Sistema Informativo Territoriale è infatti la capacità di integrare facilmente informazioni provenienti da fonti differenti, a livelli diversi.

Le linee guida su cui si muove l'uso dei SIT a livello urbano sono costituite da tutte le informazioni geografiche e georeferenziabili derivanti da archivi di dati urbani. Oltre alla necessità di creare ed aggiornare una cartografia di base che sia omogenea e condivisibile dai vari utenti, bisogna considerare l'altrettanto necessaria organizzazione delle informazioni associabili ai dati cartografati.

Gli strumenti di un SIT alla scala urbana sono pertanto:

- la costruzione ed il costante aggiornamento di una base cartografica digitale (congruente per tutti coloro che operano sul territorio);
- l'integrazione e la possibile condivisione delle informazioni associabili alla cartografia.

Gli archivi (in connessione tra di loro), dai quali e verso i quali le informazioni "viaggiano", possono essere rappresentati da fonti quali: anagrafe, concessioni edilizie, catasto, iscrizioni e permessi per attività economiche, acquedotto, gas, elettricità, tasse municipali, rete fognaria, strade, traffico, trasporto pubblico, ambiente e sistemi di monitoraggio.

L'argomento della progettazione della raccolta differenziata di rifiuti rientra a pieno titolo in tematiche quali la conoscenza del territorio, l'interscambio di dati e l'utilizzo di Sistemi Informativi Territoriali, trattandosi di un'attività che attinge il proprio *know how* dall'analisi territoriale. Il problema di fondo è la necessità di costruire una rete di flussi informativi che diano la possibilità a differenti utenti di scambiare e condividere le informazioni che riguardano il territorio.

I dati utilizzati in questa tesi, limitati per diverse ragioni ad un numero relativamente piccolo, si riferiscono alla popolazione residente, alle attività commerciali, alle attività soggette alla Imposta Comunale per l'esercizio di Imprese, Arti e Professioni (ICIAP), alle utenze soggette alla Tassa di raccolta dei Rifiuti Solidi Urbani (TARSU), nonché ai dati relativi alle aree, agli edifici, alle zone di raccolta [AMIAT](#), alle sezioni di censimento [ISTAT](#) 1991.

L'approccio metodologico seguito è stato quello del livello multiplo di analisi territoriale: la scelta dell'unità spaziale di analisi dipende, ovviamente, dalle finalità del ricercatore, ma spesso è una diretta conseguenza della disponibilità di informazioni dettagliate, cioè poco aggregate.

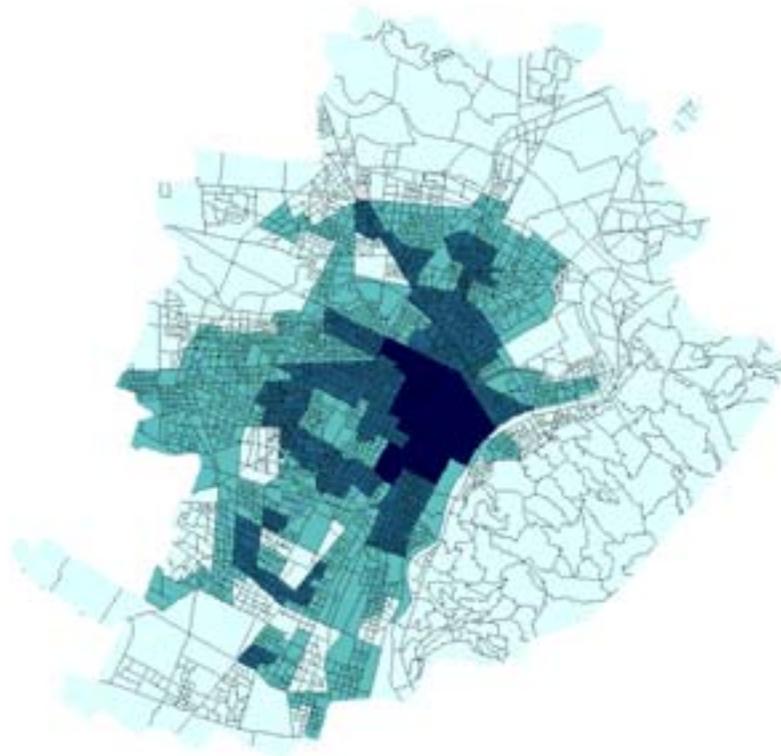
Utilizzando i dati relativi all'anagrafe della popolazione, alle licenze commerciali, alle utenze TARSU, aggregati per numero civico è possibile (conoscendo per ogni numero civico la relativa sezione di censimento, zona di raccolta, quartiere e così via) formulare analisi generali che riguardino prima tutto il territorio comunale, e, in passi successivi, livelli di dettaglio sempre maggiore: circoscrizione, zona di raccolta, isolato, unità condominiale.

Dato l'argomento in questione, inoltre, è importante considerare come base di partenza le eventuali indagini a campione effettuate sul territorio in esame, cioè le indagini *ad hoc* condotte per determinare gli indici di produzione di rifiuti per diverse categorie di utenti. Queste indagini, spesso, hanno limiti macroscopici per il modo in cui vengono realizzate, per il fatto di essere fini a se stesse e non ripetute con regolare frequenza, per le scelte delle categorie da considerare e per i casi da prendere in esame.

Nonostante ciò, queste ricerche possono rivelarsi assai utili, qualora i risultati ottenuti siano associabili a dati di archivi quali quello anagrafico e quello delle licenze commerciali.

Un Sistema Informativo Territoriale, attraverso il software utilizzato, permette di incrociare ed elaborare facilmente diversi "strati" informativi: se, per esempio, i dati sulla popolazione sono aggregati per sezioni di censimento, mentre quelli di raccolta rifiuti sono aggregati per aree maggiori (zone di raccolta), sovrapponendo i due livelli grafici è possibile riaggregare i primi in zone di raccolta, senza alcuna difficoltà. In questo modo è possibile correlare tra loro differenti informazioni, per stabilire e quantificare le eventuali dipendenze tra variabili.

Inoltre, operando l'analisi territoriale a differenti livelli di aggregazione dei dati, è possibile costruire un modello tendente all'ottimizzazione dei diversi sistemi di raccolta adottati. Sulla base di indici specifici di produzione dei rifiuti per le diverse categorie, ed attraverso i vari archivi dati comunali, è possibile leggere sul territorio comunale le aree dove potrebbe risultare più conveniente focalizzare un certo tipo di raccolta piuttosto che un altro, per una determinata frazione merceologica di rifiuto, come per esempio la carta (figura 1).



*Figura 1 - Produzione stimata di rifiuti cartacei in Torino*

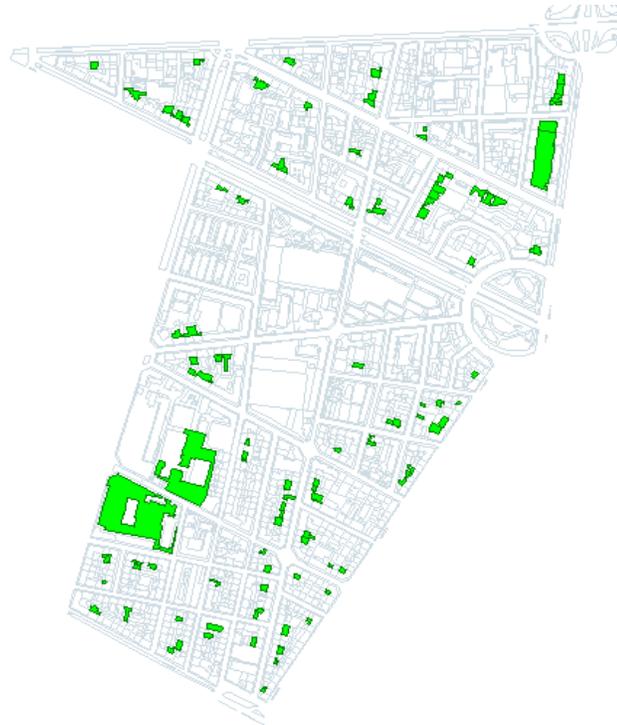
Il criterio può adattarsi anche a livelli di maggiore dettaglio: considerando le sezioni di censimento come unità spaziali si analisi è possibile stimare le aree di maggior concentrazione di rifiuti prodotti dalle diverse utenze. Un'indagine di questo tipo, a questo livello di aggregazione dei dati, può essere utile nella ricerca di luoghi idonei alla localizzazione di ecocentri, cioè di punti di conferimento, selezione e valorizzazione dei vari materiali all'interno delle singole circoscrizioni cittadine (figura 2).



*Figura 2 - Aree di maggiore produzione di rifiuti all'interno delle Circoscrizioni*  
 L'analisi può inoltre spingersi oltre, considerando come unità spaziali di analisi le cellule condominiali. In tal modo è possibile verificare l'accessibilità alle attrezzature stradali di raccolta differenziata (figura 3a), oppure individuare puntualmente la disponibilità di aree scoperte interne agli isolati (cortili, parcheggi, etc.), di facile accesso, dove possa essere opportuno allocare strutture di raccolta dedicate per la raccolta domiciliare (figura 3b).



*Figura 3a - Produzione di rifiuti cartacei per condominio e raccolta differenziata stradale*



*Figura 3b - Cortili accessibili (passi carrai) per la raccolta condominiale*