

Università degli studi di Napoli “FedericoII”



Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea specialistica in
Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio
(Classe delle Lauree specialistiche in
Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio n.38/S)

Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio

Elaborato di Laurea

***Costruzione di una metodologia di supporto alle
decisioni per la scelta del miglior sistema di raccolta
differenziata da applicare in ambito urbano***

Relatore
CH.MO PROF. ARCH.
MARIALUCE STANGANELLI

Candidato
SONIA DI DATO
Matr. 324/148

Correlatori
DOTT. ARCH. FRANCESCA PIGNATARO
DOTT. ING. FABIO VIVENZIO

Anno Accademico 2010/2011

Il lavoro di tesi è incentrato sulla raccolta differenziata e in particolare su due fasi importanti per la sua attuazione: la progettazione e la decisione.

L'idea è quella di creare una metodologia che possa da un lato agevolare il lavoro dei tecnici nella fase di contestualizzazione e progettazione del sistema di raccolta e dall'altro semplificare e velocizzare le decisioni politiche sulla selezione della modalità di raccolta differenziata da mettere in atto. A tal fine è stata messa a punto una procedura tecnica di supporto alle decisioni politiche riguardanti la scelta del sistema di raccolta differenziata da applicare in ambito urbano, così da rendere il più possibile concreta, trasparente e soprattutto efficiente la raccolta differenziata attuata.

Lo strumento tecnico utilizzato per l'analisi e la rappresentazione dei dati territoriali, su cui si basa la metodologia è il software ArcGIS della Esri.

Partendo dal significato di raccolta differenziata si è passati all'analisi delle normative europee e nazionali di riferimento per la sua realizzazione, per poi focalizzare l'attenzione sugli atti emanati dalla Regione Campania, dalla Provincia e dal Comune di Napoli. Nella fase successiva, più tecnica e sperimentale, si è proceduto alla creazione della metodologia e alla sua calibrazione e verifica rispetto ad aree già sottoposte a raccolta differenziata nel Comune di Napoli. Infine, si è applicata la stessa a due zone del territorio napoletano estremamente diverse tra loro e che comportano problematiche dal punto di vista tecnico di non facile risoluzione: Fuorigrotta e i Decumani.

La raccolta differenziata è una strategia oramai fortemente consolidata nell'ambito delle politiche rivolte alla riduzione e alla risoluzione del problema rifiuti. Essa consiste nel separare i rifiuti a seconda dei materiali che li compongono, in modo tale che questi possano essere facilmente recuperati, riciclati e riutilizzati.

Tale strategia nasce dall'esigenza di conferire agli impianti di riciclaggio e recupero dei materiali che siano di alta qualità e quindi recuperabili.

Attualmente questa procedura è andata sempre più specificandosi, ogni città ha un proprio sistema di raccolta che si differenzia dagli altri per materiale prelevato, per sistema di raccolta messo in campo, per metodologia di smaltimento, etc.

Al fine di poter conseguire gli obiettivi fissati dalla normativa europea e italiana è necessario ottimizzare il sistema di raccolta differenziata dei rifiuti e, per fare questo, bisognerà progettare lo stesso attraverso i principi di efficienza ed economicità. La chiave di una buona progettazione è la conoscenza dell'area di studio in cui la raccolta dovrà essere applicata ed è proprio a tal fine che è stata sviluppata la metodologia.

Quest'ultima è stata realizzata facendo riferimento ai rifiuti urbani domestici, considerando le attrezzature adibite al conferimento delle frazioni e le modalità di raccolta. Vengono, inoltre considerati invariabili gli aspetti relativi al budget economico disponibile, da cui dipendono le quantità di risorse umane e mezzi utilizzati legati essenzialmente al calendario e, quindi, alle frequenze di raccolta delle suddette frazioni. Si è scelto di sperimentare il metodo su aree territoriali ritenute omogenee dal punto di vista urbanistico e sociale appartenenti al Comune di Napoli. A tal fine vi è stata una stretta collaborazione con l'Ufficio "Sistemi Informativi Territoriali" del Comune di Napoli e con l'Ufficio "Progettazione servizi, attrezzature e SIT" dell'Azienda Servizi Igiene Ambientale ASIA-Napoli S.p.A.

Il *modello sperimentale* è stato scelto come modello scientifico di riferimento per l'impostazione e la realizzazione della metodologia.

Alla base della creazione del metodo c'è la scelta di ottenere un risultato di tipo numerico a cui sia possibile associare e che rappresenti i diversi sistemi di raccolta.

Proprio per tale ragione la tecnica fa uso del *modello parametrico*, dove grazie ad una serie di costanti numeriche, dette parametri, modificate dall'utilizzatore in base alle sue esigenze e legate tra loro tramite operazioni di tipo matematico, sia possibile giungere ad un indice finale che indichi la modalità di raccolta più consona per l'area di studio.

La metodologia consiste, infatti, nell'effettuare una semplice somma dei valori di ogni indice a cui viene attribuito un valore numerico secondo una certa scala qualitativa che risulta essere unica per ogni parametro, poiché essi hanno la stessa importanza all'interno del metodo. L'espressione simbolica del metodo è:

$$SP + SV + A + P + AT + CR + IM = M$$

in cui:

SP è detto "Indice degli Spazi Pertinenziali privati" e misura in termini percentuali la quantità di spazio pertinenziale per ogni edificio presente nell'area di studio.

SV è detto "Indice di Sviluppo Verticale dell'edificato" ed esprime la caratteristica del tessuto edilizio in base al numero di piani dei fabbricati presenti nell'area di studio.

A è detto "Indice di Accessibilità dei mezzi di raccolta" ed esprime la tipologia di automezzi adibiti alla raccolta che possono transitare sulla rete stradale dell'area di studio.

P è detto "Indice di Pendenza" e rappresenta una caratteristica della morfologia del territorio in esame, è espresso in termini percentuali.

AT è detto “Indice della presenza di Attrezzature Terziarie” e indica la percentuale di attrezzature ad uso prevalentemente collettivo all’interno dell’area di studio.

CR è detto “Indice della popolazione servita dal/dai Centro/i di Raccolta” ed esprime la distanza della maggior parte della popolazione dal/i centro/i di raccolta.

IM è detto “Indice di presenza e fruibilità dei marciapiedi” e fornisce informazioni sulla tipologia di marciapiedi presenti nell’area di studio, esso viene espresso in metri.

M è detto “Indice di Modalità” e indica la modalità di raccolta più consona per l’area che si sta studiando, esso risulta essere adimensionale.

Si è utilizzato il “sistema di numerazione decimale” detto anche in “base dieci”, il quale è un sistema di tipo *posizionale* perché ogni numero ha un valore che dipende dalla sua posizione rispetto agli altri numeri. Ciò consente di fare in modo di poter individuare all’interno dell’indice di Modalità il valore di ciascun parametro/indice.

Sono state valutate le modalità di raccolta sino ad ora messe in campo in ambito nazionale e internazionale e tra queste si sono scelte quelle più utilizzate.

In realtà per ogni indice “addendo” sono stati assegnati due tipologie di valori: ottimali e compatibili in relazione alla modalità di raccolta.

In questo modo ad ogni valore dell’Indice di Modalità ottenuto per ciascuna area è possibile associare un modello di raccolta tra quelli definiti, la procedura di assegnazione consisterà nel contare il numero di indici che hanno lo stesso valore nella stessa posizione, tenendo conto del numero di valori uguali a quelli ottimali e del numero di valori uguali a quelli compatibili. In conclusione si valuterà la percentuale di indici uguali: le più alte percentuali rappresenteranno le modalità di raccolta da poter applicare nell’area di studio.

Il metodo si pone come una procedura tecnica consequenziale e soprattutto concreta delle numerose attività teoriche e pratiche che guidano il progettista nell’individuazione dei sistemi di raccolta più consoni all’area di studio.

Anche durante l’iter amministrativo, l’utilizzo della metodologia consente di poter far comprendere in maniera semplice ed immediata concetti che sono alla base della progettazione del sistema e che risulterebbero ostici per i non tecnici. Gli attori del sistema integrato, infatti, attraverso la visione di diagrammi, grafici, istogrammi e

mappe tematiche sono in grado di comprendere tutto il processo di progettazione e quindi capire cosa ha spinto il tecnico a presentare quei possibili scenari di intervento. Tutto ciò consente al decisore politico di poter effettuare una scelta realistica, essendo in pieno possesso di tutte le informazioni del caso e ai cittadini di ottenere quella trasparenza delle procedure che tanto si auspica.

In conclusione il metodo grazie alla sua concretezza, chiarezza espositiva, dinamicità, flessibilità, trasparenza ed efficienza potrebbe essere facilmente utilizzato per risolvere in tempi brevi la valutazione del sistema di raccolta ottimale per il territorio esaminato.