

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO**  
**FACOLTA' DI INGEGNERIA**

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE**  
**PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**



***TIROCINIO FORMATIVO PRESSO IL COMUNE DI ANGRI (SA)***

***“Studio del sistema di raccolta dei rifiuti solidi  
urbani del comune di Angri (SA)”***

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA - ELABORATO DI LAUREA**

**TUTOR ACCADEMINO - RELATORE**

*Ch.mo Prof. Ing. Giovanni De Feo*

**TUTOR STRUTTURA OSPITANTE**

*Dott. Ing. Vincenzo Ferraioli*

**CORRELATORE**

*Dott. Ing. Sabino De Gisi*

**CANDIDATA**

**Teresa Pucci**

**Matr. 061/0500064**

***Anno Accademico 2007/2008***



# **INDICE**

## **Indice Generale**

<b>Introduzione</b>	<b>7</b>
<b>Capitolo 1</b>	<b>10</b>
<b>Relazione Illustrativa del Tirocinio</b>	
<b>1.1 Progetto Formativo a Base del Tirocinio</b>	<b>10</b>
1.1.1 Descrizione della struttura ospitante	10
1.1.2 Obiettivi del tirocinio	11
<b>1.2 Aspetti organizzativi e compiti svolti</b>	<b>14</b>
<b>1.3 Risultati ottenuti</b>	<b>14</b>
<b>Capitolo 2</b>	
<b>Descrizione del Comune Oggetto di Studio e del relativo Sistema di Raccolta dei Rifiuti Solidi Urbani</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Introduzione</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Caratterizzazione Storica, Economica e Geografica del Comune di Angri (Sa)</b>	<b>21</b>
<b>2.3 Il sistema di raccolta differenziata nel comune di Angri</b>	<b>24</b>
2.3.1 Sintesi dell'evoluzione del quadro normativo in materia dei R.S.U.	24
2.3.2 L'evoluzione del modello di raccolta dei R.S.U.	25
2.3.3 Descrizione del sistema di raccolta differenziata dei Rifiuti Solidi Urbani	27

2.3.3.1 Raccolta “porta a porta”	28
2.3.3.2 Raccolta stradale	31
<b>Capitolo 3</b>	<b>45</b>
<b>Analisi del Trend della Raccolta Differenziata</b>	
<b>3.1 Introduzione</b>	<b>45</b>
<b>3.2 Analisi sui quantitativi di rifiuti raccolti e avviati allo smaltimento nel periodo 2003-2007</b>	<b>46</b>
<b>3.3 Composizione merceologica del rifiuto conferito</b>	<b>50</b>
<b>Capitolo 4.</b>	
<b>Il Rapporto dei Cittadini Angresi con la Raccolta Differenziata</b>	<b>59</b>
<b>4.1 Introduzione</b>	<b>59</b>
<b>4.2 Modalità di conferimento dei rifiuti da parte dei cittadini</b>	<b>59</b>
<b>Capitolo 5.</b>	
<b>Conclusioni</b>	<b>63</b>
<b>Allegati</b>	
<b>A.1 Corografia del Comune di Angri (Sa)</b>	<b>67</b>
<b>A.2 Quantitativi di rifiuti raccolti e avviati allo smaltimento nel periodo 2003-2007</b>	<b>68</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>74</b>
<b>Webliografia</b>	<b>74</b>

## Introduzione

Il forte sviluppo socio economico, che riguarda aree sempre più ampie del nostro pianeta, ha prodotto come effetti l'aumento dei consumi, l'incremento demografico e l'espansione delle aree urbane, causando un continuo ed intensivo sfruttamento delle risorse naturali con il conseguente impoverimento delle stesse. Tali risorse, una volta utilizzate, non possono più essere restituite all'ambiente, creando problemi di inquinamento del territorio e di smaltimento. Per rendere un'idea di quanto sia grande il problema basta considerare un dato: nel 2006 ogni italiano ha accumulato 555 Kg/anno di rifiuti solidi urbani (rapporto APAT 2007).

A questo problema, per molto tempo, si è ovviato con l'ammassamento d'enormi quantità di rifiuti in discariche, più o meno grandi. I bassi costi di questa soluzione a parità di risultati hanno reso quello in discarica il sistema di smaltimento dei rifiuti solidi più diffusamente utilizzato in Europa; nelle discariche controllate viene trasportato l'88% dei rifiuti solidi urbani e l'82% di quelli industriali che hanno un elevato impatto ambientale.

Con il passare del tempo, però, è diventata sempre più evidente l'impossibilità oggettiva di proseguire su questa strada e l'incremento della durata di vita dei materiali si è dimostrato l'unica soluzione del problema.

Si è dunque reso necessario pianificare e realizzare un sistema integrato di gestione dei rifiuti che sia in grado di raggiungere elevati obiettivi di *riduzione, riciclo e recupero*, nonché il recupero ambientale delle aree degradate ed inquinate, anche nell'ottica dello sviluppo sostenibile.

È stato con il decreto legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 (il cosiddetto "Decreto Ronchi") che in Italia è stata definita una nuova strategia di gestione dei rifiuti, secondo la quale deve sussistere un preciso ordine gerarchico dove la prevenzione dei rifiuti assume l'assoluta priorità, seguita dal recupero ed infine dallo smaltimento in condizioni di sicurezza. Lo smaltimento viene quindi a costituire una fase residuale della gestione dei rifiuti. Il suddetto decreto è stato, per ciò che concerne lo smaltimento degli RSU, interamente recepito dal Decreto Legislativo n. 152 del 2006.

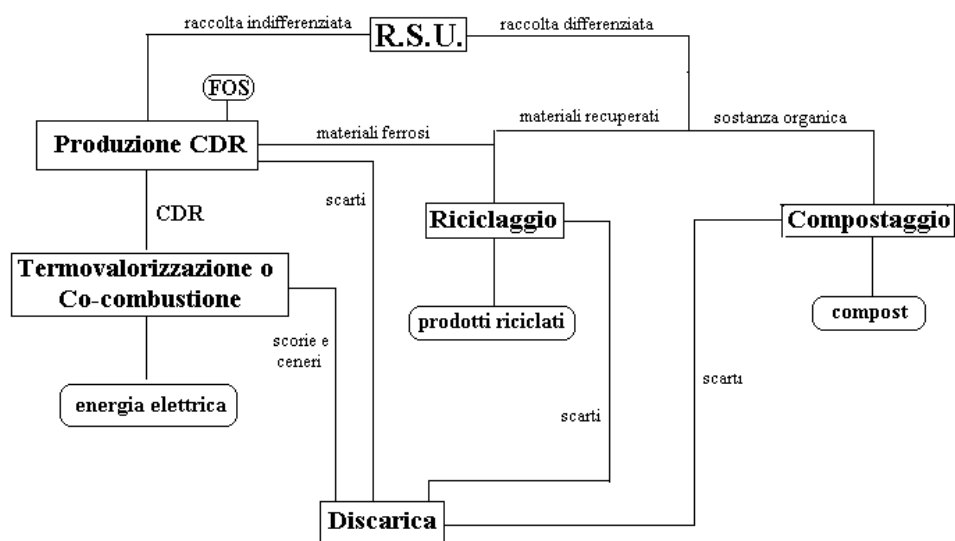


Figura I.1 – Schematizzazione delle Modalità di Smaltimento degli R.S.U.

Le prescrizioni derivanti dal quadro normativo appena delineato sono state recepite in modo disomogeneo sul territorio nazionale. In particolare, in molte aree del Nord (Veneto, Lombardia, Emilia Romagna, Trentino Alto Adige) appare ormai decollato il sistema di gestione integrata dei rifiuti (cfr. Fig. I.1) mentre nelle zone meridionali del Paese si è verificata una certa lentezza nell'attuazione di tale gestione, anche se la gestione commissariale in alcune regioni ha prodotto alcuni significativi miglioramenti.

Il Comune di Angri è uno dei comuni che con l'impegno profuso dagli amministratori e dai tecnici comunali in tale ambito ha, infatti, valso al Comune un Premio Riciclone per la migliore raccolta differenziata.

Il presente elaborato di laurea, in particolare, è stato redatto a valle del tirocinio formativo svolto presso l'Ufficio Tecnico del suddetto Comune. Il lavoro è strutturato in quattro capitoli di seguito brevemente descritti.

Nel Capitolo I ("Relazione Illustrativa del Tirocinio") è descritta la struttura ospitante come pure gli obiettivi del tirocinio formativo e i possibili sviluppi futuri della collaborazione tra il Comune di Angri e l'Università degli Studi di Salerno con riferimento sempre alle attività di tirocinio.

Nel Capitolo II ("Descrizione del Comune Oggetto di Studio e del relativo Sistema di Raccolta dei Rifiuti Solidi Urbani") sono fornite le connotazioni storiche, geografiche ed economiche del Comune oggetto di studio ed è descritto, al contempo, il sistema di raccolta dei rifiuti, sia in termini di organizzazione del servizio sia di gestione dei mezzi e del personale.

Nel Capitolo III (“Analisi del Trend della Raccolta Differenziata”) sono analizzati i quantitativi annui e mensili della produzione di RSU nel Comune di Angri e le relative percentuali di raccolta differenziata.

Nel Capitolo IV (“Il Rapporto dei Cittadini Angresi con la Raccolta Differenziata”) si studia il rapporto dei cittadini del comune oggetto di studio con la raccolta differenziata con un metodo che potrebbe apparire inusuale per un ingegnere: lo scatto di una serie di fotografie.

Nel Capitolo V (“Conclusioni”), infine, sono tratte le conclusioni sul lavoro svolto, evidenziando pregi e criticità del sistema studiato e sono indicate possibili future linee di sviluppo del lavoro.

## Capitolo 5

### Conclusioni

Nel presente elaborato di laurea si è presentato lo studio del sistema di raccolta differenziata e di avvio allo smaltimento dei R.S.U. del Comune di Angri effettuato durante lo svolgimento del tirocinio formativo presso l'Ufficio Tecnico del suddetto Comune.

Angri è uno dei comuni che maggiormente si è impegnato per poter raggiungere una buona raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, conseguendo così buoni risultati. Sul finire del periodo preso in considerazione in questo elaborato, tuttavia, abbiamo avuto modo di riscontrare una sensibile diminuzione della percentuale di raccolta differenziata.

Del suo sistema di raccolta differenziata e di avvio allo smaltimento sono stati studiati l'organizzazione, il personale ed i mezzi occorrenti per il suo funzionamento e i quantitativi di rifiuti differenziati raccolti con le relative percentuali di raccolta differenziata.

La percentuale della raccolta differenziata si è attestata nel periodo 2003/2005 intorno al 47%. Questo è stato un ottimo risultato ma si deve anche tenere conto di come, in seguito all'attuazione del sistema di raccolta differenziata "porta a porta", si sia registrata una diminuzione del quantitativo di rifiuti raccolto nel Comune di Angri, a causa dell'instaurazione del cosiddetto "turismo dei rifiuti", ossia del conferimento dei rifiuti, da parte dei cittadini, al di fuori del territorio comunale.

Nel 2007, ultimo anno del periodo oggetto di studio, come già anticipato, il quantitativo di rifiuti raccolto annualmente ha presentato delle anomalie, rispetto agli anni precedenti. I rifiuti raccolti, infatti, sono risultati essere costituiti per oltre il 90% dalla frazione residuale, e questo è chiaramente uno stridente paradosso! Questa situazione è da addebitare al fatto che l'umido, in maniera speculare rispetto al residuo, è sceso dal 20-30% degli anni precedenti ad un misero 0,20%... Cosa sarà successo? Possiamo immaginare che si tratti del frutto di una scelta tesa a minimizzare i costi di smaltimento. Ad oggi, infatti, smaltire una tonnellata di secco indifferenziato costa circa 110 Euro/ton. L'umido, invece, stante la cronica assenza di impianto di compostaggio o di digestione anaerobica, e, quindi, data la necessità di lunghi trasporti verso terre più felici della nostra, può arrivare a costare circa 170 Euro/ton. La differenza, quindi, l'avranno fatta i 60 Euro di differenza! Con riferimento sempre all'anno 2007, in cui la produzione complessiva dei rifiuti è stata di 12830 tonnellate, e assumendo sulla base dei dati pregressi provenienti dal comune in oggetto, una percentuale di organico del 30%, si ha una produzione di sostanza organica di 3850

tonnellate, che moltiplicata per i 60 Euro/t, consente un risparmio di circa 231000 euro. Nello specifico, tenendo in conto della popolazione complessiva di circa 31000 abitanti, si ha un risparmio pro-capite di circa 7,7 Euro/ab anno. Ne è valsa la pena?

Se guardiamo al rischio igienico e all'impatto estremamente negativo indotto dai rifiuti sparsi in mezzo alle strade, la risposta è praticamente no!

Nell'ambito della raccolta differenziata, è molto importante, inoltre, studiare il rapporto dei cittadini con la medesima al fine di conoscere le criticità del sistema, in modo da migliorarlo. Usualmente, per fare ciò, si ricorre ad effettuare dei sondaggi, telefonici o tramite il "door stepping". Nel Comune di Angri non è mai stata effettuata una operazione del genere. Si è scelto di ovviare a ciò in un modo inconsueto ma molto rappresentativo: sono state scattate varie foto sulle modalità di conferimento dei rifiuti da parte dei cittadini. L'impressione generale che si ha dalle foto è che molti cittadini aderiscono alla raccolta differenziata non perché convinti della sua utilità, ma perché costretti dal sistema. Se non impossibilitati, infatti, contravvengono alle sue più semplici norme. È per questo che il Comune dovrebbe operare una nuova campagna di sensibilizzazione, e rafforzare la vigilanza.

Nell'ambito della raccolta differenziata, è importantissimo il ruolo del cittadino, che va sensibilizzato con tutti i mezzi possibili, facendogli capire che il primo passo sta nel capire che "contenere la produzione dei rifiuti" porta tanti vantaggi.

Il comune di Angri, a questo proposito, si è proposto di:

- Sollecitare la popolazione ad operare al momento degli acquisti scelte rispettose dell'ambiente, come pure ad utilizzare con parsimonia ed in modo adeguato determinati prodotti;
- Ridurre i consumi, evitando di comperare prodotti inutili;
- Preferire i prodotti a lunga durata e riparabili, ad esempio le lampadine a lunga durata, prodotti elettronici con parti sostituibili;
- Evitare i prodotti "usa e getta", quali ad esempio le posate, le stoviglie, i rasoi, le pile, i tovaglioli e i fazzoletti di carta, ecc.;
- Preferire prodotti non confezionati;
- Preferire gli imballaggi riutilizzabili quali ad esempio le bottiglie a rendere e le pile ricaricabili;
- Porre un limite nella distribuzione di indirizzari alle Aziende che intendono utilizzarli per l'invio di pubblicità personalizzata;

- Distribuire ai cittadini, che ne faranno richiesta, autoadesivi da apporre sulla propria buca delle lettere per rifiutare la pubblicità indirizzata personalmente (lettere, cataloghi, depliant pubblicitari sia confezionati che liberi);
- Garantire il sostegno, la pubblicizzazione ed incentivazione di punti di scambio e vendita di oggetti usati riutilizzabili e/o funzionanti;
- Incentivare i commercianti al dettaglio ed i centri commerciali affinché inseriscano nel proprio assortimento soprattutto merci che si prestino ad essere riparate ed a segnalare la possibilità di restituire al punto vendita i materiali riutilizzabili (ad esempio le bottiglie a rendere) o quelli pericolosi per l'ambiente;
- Rilasciare un "Marchio di Impegno Ecologico" a tutte le utenze produttive e commerciali che si impegnino a rispettare un elenco di criteri per la riduzione dei rifiuti elaborato dal Comune, eventualmente in collaborazione con altri enti ed associazioni;

Agevolare per mezzo della tariffazione o con premi chi produce meno rifiuti.