

L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA NELLE AZIENDE
MUNICIPALIZZATE DI IGIENE AMBIENTALE

A. De Toni, M. Muffatto, L. Vanni
A. Vinelli

Report N. 2/90

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

PROGETTO FINALIZZATO PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

**Unità operativa
Tecnologia e Pubblica Amministrazione
Responsabile: Prof. G. Petroni**

L' INNOVAZIONE TECNOLOGICA NELLE AZIENDE MUNICIPALIZZATE DI IGIENE AMBIENTALE

**I processi di adozione
e le politiche di gestione
e sviluppo delle nuove tecnologie**

A. De Toni, M. Muffatto, L. Vanni, A. Vinelli

Gennaio 1990

INDICE

Premessa	pag. 5
1. Introduzione	" 6
1.1 Nuove tecnologie ed Aziende Municipalizzate	" 6
1.2 Oggetto e finalità della ricerca	" 7
1.3 Metodologia ed articolazione del lavoro	" 8
2. Elementi di scenario e scelte tecnologiche	" 11
2.1 Classificazione ed evoluzione dei rifiuti	" 11
2.2 Innovazione tecnologica: fattore critico per lo sviluppo delle Aziende Municipalizzate	" 15
2.3 Impianti di incenerimento e discariche controllate	" 16
2.4 La raccolta differenziata e i recuperi energetici	" 19
3. Vincoli ed esigenze sul piano normativo	" 23
3.1 L'ambito territoriale	" 24

3.2 I patti ambientali di bacino	" 26
3.3 La titolarità della funzione	" 28
3.4 Le piattaforme polifunzionali per un servizio integrato di terziario avanzato	" 29
3.5 La finanza derivata	" 31
3.6 Ipotesi di nuove modalità di pagamento del servizio	" 32
3.7 Il rapporto con l'ente proprietario	" 34
3.8 Il quadro legislativo esistente	" 35
3.9 Considerazioni conclusive sugli aspetti normativi	" 38
4. Il processo di adozione delle tecnologie	" 39
4.1 I fattori influenzanti	" 39
4.1.1 Il contesto industriale ed il territorio	" 40
4.1.2 Le caratteristiche urbanistiche e la concentrazione della produzione di rifiuti	" 42
4.1.3 La sensibilità sociale al problema dell'ambiente	" 43
4.1.4 L'offerta di servizi a terzi	" 44

4.1.5	Le barriere all'entrata ottenute con la realizzazione di impianti	" 45
4.1.6	La cultura d'impresa	" 45
4.2	I modelli organizzativi	" 47
4.2.1	Missione aziendale come tutela dell'ambiente	" 48
4.2.2	L'integrazione dei servizi offerti	" 49
4.2.3	Logica di impresa	" 50
4.2.4	Ruoli organizzativi e innovazione tecnologica	" 51
4.2.5	I rapporti con enti di ricerca nazionali ed internazionali ..	" 51
4.2.6	Il trasferimento di conoscenze tecnologiche	" 52
4.3	Linee evolutive	" 53
5.	Organi centrali di supporto: prime ipotesi di una agenzia nazionale per l'ambiente	" 54
6.	Conclusioni	" 56
	Bibliografia	" 61

PREMESSA

Le Aziende Municipalizzate di Igiene Ambientale si trovano oggi di fronte a grandi opportunità di sviluppo offerte dalla disponibilità di nuove tecnologie. La sfida lanciata, ed accettata da alcune Aziende Municipalizzate del nostro Paese, è quella di esercitare un ruolo primario sul fronte dei servizi di Igiene Ambientale. L'innovazione tecnologica sembra essere fattore di cambiamento chiave nel favorire il superamento di scenari ormai obsoleti. Le Aziende Municipalizzate hanno l'opportunità di porsi come agenti di una politica avanzata di gestione del territorio e, più in generale, dell'ambiente.

La ricerca intende esplorare i meccanismi di adozione di innovazione tecnologica, e i fattori che ostacolano o favoriscono tale processo innovativo. Si vuole altresì fornire uno schema di lettura dei processi di adozione in corso.

Il lavoro è stato svolto congiuntamente dai membri del gruppo di ricerca. Nella relazione conclusiva, comunque, i capitoli sono da attribuirsi nel modo seguente: capitolo 2: A. Vinelli; capitolo 3: A. De Toni; capitolo 4: M. Muffatto; capitolo 5: A. De Toni e A. Vinelli; capitoli 1 e 6: di comune attribuzione.

Padova, Gennaio 1990

1 - INTRODUZIONE

1.1 - Nuove tecnologie ed Aziende Municipalizzate

Nell'ambito della realtà italiana, le Aziende Municipalizzate svolgono una serie di attività che possono essere ricondotte, nella maggior parte dei casi, all'erogazione di acqua e gas, allo smaltimento dei rifiuti solidi urbani e industriali, al trattamento delle acque e alla gestione dei trasporti pubblici urbani.

L'erogazione dei servizi sopraelencati è sempre più correlata all'impiego di nuove tecnologie. Tale tendenza si inquadra in un contesto più generale che vede le aziende di servizi fortemente coinvolte nelle dinamiche di innovazione tecnologica.

Se nel passato l'innovazione tecnologica era patrimonio delle imprese industriali "technology based" e con funzioni di ricerca e sviluppo interne, ora questo non è più vero: "il fenomeno innovazione", nato nei settori tecnologicamente avanzati, grazie alle proprie caratteristiche intrinseche di pervasività orizzontale, si è diffuso anche in settori tradizionalmente a basso contenuto tecnologico, quali i servizi in generale, diventando uno dei fattori competitivi più importanti nel determinare il successo o l'insuccesso aziendale.

L'adozione di innovazione tecnologica è stato sicuramente uno dei fattori che maggiormente ha contribuito alla crescita dei servizi. All'interno di cambiamenti strutturali delle società e dei sistemi economici occidentali (aumento del reddito, maggior complessità, nuove esigenze a livello di occupazione, produzione, competitività, consumi, etc.), grazie alle opportunità e alle potenzialità offerte dalle nuove tecnologie, i servizi hanno potuto efficacemente e prontamente seguire e soddisfare una domanda crescente e diversificata.

La ricerca si è focalizzata sulle Aziende Municipalizzate di Igiene Ambientale. Lo studio del settore di Igiene Ambientale è

di grande interesse proprio perchè notevole negli ultimi anni è stata la diffusione di tecnologie innovative nelle aziende del settore, quali, ad esempio, impianti di incenerimento di Rifiuti Solidi Urbani, impianti di captazione, estrazione ed utilizzo di biogas, impianti di sterilizzazione dei depuratori, impianti per l'utilizzazione agronomica dei fanghi (Peroni, Boccolari, 1988). Numerose sono le imprese che hanno adottato tali innovazioni, e all'interno della singola impresa, numerose sono le funzioni coinvolte in processi di cambiamento tecnologico.

1.2 - Oggetto e finalità della ricerca

Questo lavoro vuole essere un contributo al tentativo di evidenziare i cambiamenti, le potenzialità e le opportunità offerte dalle nuove tecnologie alle Aziende Municipalizzate di Igiene Ambientale. Il processo è recente e tuttora in atto, ma già sono disponibili alcuni dati, studi e riferimenti aziendali che confermano come l'adozione di innovazione tecnologica abbia fortemente influenzato le aziende relativamente a:

- modalità di offrire servizi;
- possibilità di offrire nuovi servizi;
- efficienza globale.

A tale proposito con la ricerca si è cercato, pertanto, di analizzare le ripercussioni di queste nuove modalità di gestire i servizi, sia a livello operativo, che a livello organizzativo, nonché a livello strategico (Porter, 1986), per cogliere in quale direzione stiano evolvendo le aziende del settore.

In particolare, oggetto del lavoro di ricerca è stato il processo di adozione di nuove tecnologie nelle Aziende Municipalizzate preposte alla tutela di Igiene Ambientale. Lo studio ha permesso di evidenziare i fattori che sembrano favorire od ostacolare

l'adozione di tecnologie innovative.

La significatività della ricerca è legata, da un lato, all'innovazione tecnologica quale variabile centrale nel determinare lo sviluppo socio-economico del Paese (Petroni, 1984) e, dall'altro, al fatto che la soluzione dei problemi posti risponde ad una domanda sociale diffusa, derivante dall'accresciuta consapevolezza e sensibilizzazione della collettività verso un ambiente pulito.

La volontà di rendere propositivo lo studio, nello spirito del Progetto Finalizzato, ha portato ad avanzare delle prime, anche se frammentarie, ipotesi sul piano normativo e su quello organizzativo-gestionale, volte a favorire i processi di innovazione tecnologica.

Si è ritenuto opportuno riportare queste prime ipotesi di soluzione anche se non costituiscono in alcun modo una proposta organica. D'altra parte la definizione di un nuovo impianto normativo ed organizzativo, oltre che richiedere ulteriori robusti approfondimenti, non rientra negli obiettivi ultimi della ricerca.

La validità di descrivere, anche se solo a livello di indirizzo generale, le soluzioni ipotizzate discende direttamente dagli scopi del lavoro. Infatti l'individuazione di nuovi, auspicati, contesti innovativi ed organizzativi fornisce elementi significativi per la comprensione dei fattori che incidono, in generale, sui processi decisionali di investimento e, in particolare, sulle scelte di innovazione tecnologica.

1.3 - Metodologia ed articolazione del lavoro

Lo sviluppo del tema di ricerca si è articolato in tre fasi complementari, di natura, rispettivamente, bibliografica, empirica e teorica.

Nella prima, hanno preso corpo indagini e studi sui contributi presenti in letteratura, partecipazione a seminari e convegni

specialistici, consultazione di documentazione reperita durante incontri di intervista con dirigenti aziendali.

Nella seconda, si sono analizzati casi aziendali significativi, per consentire confronti e/o conferme con quanto offerto dalla letteratura:

- Azienda Municipalizzata Nettezza Urbana di Bergamo;
- Azienda Municipalizzata per l'Ambiente di Ravenna;
- Azienda Municipalizzata Nettezza ed Igiene Urbana di Padova;
- Azienda Municipalizzata per l'Igiene Urbana di Modena;
- Azienda Municipalizzata Servizi Ambientali di Milano;
- Azienda Municipalizzata Raccolta Rifiuti di Torino.

Nella terza fase è stato elaborato un modello interpretativo dei processi di adozione di innovazione tecnologica.

Le variabili analizzate per lo svolgimento della ricerca attengono a tre classi di fattori:

- tecnologici;
- normativo/legislativi;
- organizzativo-gestionali.

L'adozione di tecnologie avanzate per l'Igiene Ambientale è funzione complessa di variabili interdipendenti, appartenenti alle classi prima ricordate. Lo spazio dedicato alle variabili di natura normativo-legislativa si giustifica per il particolare contesto in cui operano le Aziende Municipalizzate: la Pubblica Amministrazione. Infatti, l'introduzione e lo sviluppo di nuove tecnologie non possono prescindere dal contesto in cui queste ultime vengono adottate, e la comprensione del binomio contenuto-contesto si rivela di fondamentale importanza per il management preposto alla gestione.

Il lavoro risulta articolato in quattro parti:

- 1 - elementi di scenario e scelte tecnologiche;
- 2 - vincoli ed esigenze sul piano normativo;
- 3 - il processo di adozione delle tecnologie;
- 4 - organi centrali di supporto: prime ipotesi di un'agenzia nazionale per l'ambiente.

Nella prima parte si sono evidenziate le caratteristiche e le proprietà delle nuove tecnologie. Ciò costituisce la premessa logica indispensabile per stabilire in che termini l'innovazione tecnologica possa sviluppare appieno le proprie potenzialità.

Nella seconda parte si sono messi in evidenza i principali problemi generati da vincoli di natura normativo-legislativa che le Aziende Municipalizzate di Igiene Ambientale si trovano a dover affrontare. Particolare attenzione è stata rivolta ai riflessi sulle politiche di innovazione tecnologica.

Nella terza parte si è indagato il processo di innovazione tecnologica, e si è pervenuti alla formulazione di un modello interpretativo dei processi di adozione, gestione e sviluppo delle nuove tecnologie.

Nella quarta ed ultima parte si sono volute gettare le prime basi per un proseguimento del lavoro, ipotizzando la creazione di una Agenzia Nazionale per l'Ambiente, preposta anche alla formulazione delle modalità di adozione e sviluppo delle nuove tecnologie.

I primi, seppur parziali risultati, a conclusione del lavoro di studio, sembrano confermare che l'adozione di innovazione tecnologica apporta benefici e vantaggi gestionali ed organizzativi. Le nuove tecnologie, la cui appropriabilità rimane fattore critico di successo, esplicano la loro piena potenzialità solo se gestite in coerenza e nel rispetto delle logiche di funzionamento delle Aziende Municipalizzate.

Per questo motivo la comprensione del contenuto

dell'innovazione tecnologica e del contesto in cui viene adottata si rivela di fondamentale importanza per i responsabili della gestione.

La presenza di tecnologie chiavi e/o emergenti nel settore studiato è fuori di ogni dubbio: i volumi di investimento hanno ormai raggiunto anche per le aziende di servizi di Igiene Ambientale cifre considerevoli. A tale proposito risulta indispensabile che il management, al più alto livello gerarchico, sia coinvolto nel processo decisionale di adozione, per guidare in modo efficace scelta, introduzione, utilizzo e gestione delle nuove tecnologie (Bernardi, Muffatto, 1989), le cui potenzialità vanno ben oltre gli aumenti in efficienza e produttività.

2 - ELEMENTI DI SCENARIO E SCELTE TECNOLOGICHE

La validità delle scelte tecnologiche inerenti ai processi di trattamento dei Rifiuti Solidi Urbani (R.S.U.) , e quindi dell'intero processo di adozione, è legata, dal punto di vista tecnologico , a due fattori:

- capacità o meno delle tecnologie di realizzare al meglio il processo di smaltimento in relazione, da un lato, alla variazione nella composizione dei rifiuti e, dall'altro, alla continua innovazione tecnologica, garantendo il monitoraggio degli impianti di smaltimento per evitare il potenziale degrado del loro funzionamento;
- possibilità di sfruttare i possibili recuperi energetici, anche in relazione alle politiche di raccolta differenziata.

2.1 - Classificazione ed evoluzione dei rifiuti.

La capacità di una tecnologia di realizzare al meglio il processo di smaltimento legato in primo luogo alle tipologie di R.S.U. prevalenti.

In base al D.P.R. 915 del 1982 art. 2 è da considerare come "rifiuto qualsiasi sostanza od oggetto derivante da attività umane o da cicli naturali, abbandonato o destinato all'abbandono", e sono classificati come R.S.U., differenziandoli per origine, sia i rifiuti che provengono da abitazioni domestiche, sia tutti gli altri, detti anche speciali per origine.

La classificazione speciale non ha a priori nessuna valenza di "pericolosità", o non necessariamente viene a definire un rifiuto più pericoloso o più difficile da smaltire del rifiuto domestico, come avviene per i rifiuti classificati come tossici o nocivi, per i quali sono previsti dei trattamenti dedicati, regolamentati da specifiche normative.

La classificazione in domestici e speciali ha rilevanza, da parte del Comune, sulle modalità di "tassare" i cittadini per il servizio offerto: i rifiuti domestici, da un lato, vengono iscritti a ruolo, e il costo del servizio di smaltimento viene basato su alcuni parametri (cfr. metratura quadra dell'abitazione), indipendentemente dalla quantità prodotta; dall'altro i rifiuti speciali per origine da smaltire vengono a invece a costare al produttore proporzionalmente alla quantità.

Secondo questi principi amministrativi ne consegue che, generalmente, il cittadino produttore di rifiuto domestico non è incentivato a diminuire la sua quota di rifiuti, e, il produttore di speciali, in mancanza di adeguati controlli, cerca di disconoscere, in "toto" o in parte, la paternità del rifiuto, scaricando abusivamente quanto in suo possesso.

Inoltre, è da sottolineare come, per legge, non è compito del cittadino distinguere o segnalare la presenza o meno di rifiuti tossici o nocivi (pile, medicinali, gas, fanghi, etc.) all'interno dei rifiuti urbani. Il problema attiene, da un lato, al senso di responsabilità del produttore, e dall'altro, alle misure di controllo garantite dall'autorità preposta, e, infine, alla qualità dei servizi di smaltimento offerti a chi, produttore di rifiuti speciali, tossici e nocivi, non dispone di attrezzature e dimensioni

economiche tali da organizzarsi in proprio.

L'Amniup di Padova offre il servizio di raccolta dei fanghi provenienti da oltre 400 tintorie-lavanderie della provincia. Tali fanghi, altamente inquinanti, infatti non possono essere trattati come normali rifiuti urbani ma richiedono impianti specializzati. In questo contesto è da ricordare come la presenza, seppur modesta, di rifiuti speciali tossici o nocivi, non assimilabili quali e quantitativamente nel trattamento di smaltimento agli urbani, inquinando il cassonetto, possa minare l'affidabilità e il rendimento degli impianti e delle tecnologie preposte.

Gli esempi a proposito sono innumerevoli: dal teflon, presente nei tappi metallici delle bottiglie, che, se bruciato in grosse quantità in inceneritore, distrugge in pochi minuti il camino e i refrattari del forno stesso, ai contenitori vuoti, ma pur sempre con tracce di residui, per anticrittogamici che inquinano sia discariche che inceneritori.

Nell'analisi delle tecnologie preposte al processo di smaltimento non si può inoltre non tenere in considerazione alcuni fattori di fondo:

- la produzione di rifiuti pro-capite aumenta di anno in anno;
- la composizione media del rifiuto cambia continuamente.

In Italia, nel 1988, sono stati prodotte circa 18-20 milioni di tonnellate di R.S.U. (1 Kg. di rifiuti al giorno per persona), con un tasso di crescita stimato del 5-8% annuo, ed oltre 35 milioni di tonnellate di rifiuti solidi speciali e tossico e nocivi.

Ogni anno vengono impiegati 5.000 nuovi "materiali", ovvero, mediamente, 15 nuovi materiali ogni giorno vengono ad arricchire il mix presente nei R.S.U., richiedendo corretti trattamenti di smaltimento ad evitare fenomeni di inquinamento, e, dove possibile, ad operare recuperi e riciclaggi (Magagni, 1989).

La variazione del R.S.U.-mix indica, oltre ad un aumento degli

elementi presenti, anche la tendenza ormai consolidata ad un rifiuto sempre più leggero e sempre più povero di sostanze organiche. Ricerche in proposito hanno evidenziato come da un peso specifico medio di 150 Kg./mc di 10 anni fa si è passati oggi ad un valore di 80-100 Kg./mc.

Ciò comporta un continuo aumento nei volumi totali di rifiuti da raccogliere e smaltire, con evidenti necessità di adeguare le modalità/capacità delle tecniche e tecnologie preposte. Si pensi a proposito al problema dei cassonetti sempre più pieni di involucri a perdere di plastica o altro materiale non riciclabile.

Si è inoltre in presenza di un impoverimento costante della frazione organica: 10 anni fa essa rappresentava il 60% del rifiuto urbano, oggi il 30-35% ,e stime recenti prevedono un tasso di diminuzione del 3-4% annuo. Tali tendenze sono altrimenti segnalate anche in zone extra urbane e vi è un allineamento nei valori tra città e campagna, fra Nord e Sud: 10 anni fa il rifiuto della campagna conteneva mediamente 5% di plastica contro 10% della città oggi sono entrambi sul 13-14%; 10 anni fa il rifiuto aveva un peso specifico medio di 250 Kg./mc al Sud e 140 Kg./mc al Nord, oggi i valori sono 130 Kg./mc al Sud e 90-100 Kg./mc al Nord.

L'adozione di nuovi e differenti materiali nella produzione di beni, il cambiamento conseguente nelle caratteristiche chimico-fisiche degli R.S.U., e il rischio, più o meno elevato, della presenza non segnalata di rifiuti tossici e nocivi nei rifiuti urbani, comportano un necessario adeguamento fra modalità di smaltimento e tecnologie utilizzate.

Il problema sembra essere identificato in una asimmetria radicale (Magagni, 1989):

- o gli impianti sono in grado di trattare il mix di R.S.U. così come va evolvendosi;
- o si deve proibire che i rifiuti urbani possano contenere sostanze non trattabili e dannose per gli impianti.

2.2 - Innovazione tecnologica quale fattore critico per lo sviluppo delle Aziende Municipalizzate.

Il corretto utilizzo delle tecnologie è pertanto un fattore critico, tanto più se considerato nei suoi aspetti dinamici, legati, da un lato, alla variazione nell'R.S.U. mix, e dall'altro al forte tasso di innovazione tecnologica. E' tuttavia evidente, fermo restando l'obiettivo di compatibilità quali-quantitativa fra R.S.U. da trattare ed impianti di smaltimento, che tale congruenza può e deve essere efficacemente ricercata anche a monte del processo di smaltimento, attraverso politiche legislative, economiche e sociali-culturali che considerino adeguatamente nel processo di progettazione e produzione di beni anche i costi complessivi di tutela ambientale.

Le considerazioni suddette sottolineano il bisogno, per le Aziende Municipalizzate dedite al trattamento di R.S.U., di dotarsi di tecnologie innovative, non solo come strumento necessario per una gestione che garantisca la tutela dell'ambiente dall'inquinamento, ma anche come stimolo per aggiornarsi, adattando od inventando nuovi utilizzi per tecniche e/o tecnologie importate da altri settori.

A questo proposito è emblematico il caso di un paper, presentato ad un recente convegno internazionale, e stampato su carta riciclata, che annunciava come, in Svezia, è risultato antieconomico, nel ciclo complessivo di produzione della pasta di cellulosa recuperare la carta, anziché bruciarla ed usare le ceneri come fertilizzanti.

Ovviamente tale esempio, pur riferito alle condizioni climatiche svedesi (il riferimento è alla velocità di arborescenza propria di quell'area), è un evidente segnale della contingenza delle scelte operative e delle relative tecnologie, e quindi di come le Aziende Municipalizzate siano di fatto sulla "frontiera tecnologica". La tecnologia è la variabile che differenzia realtà obsolete, legate al

solo servizio di raccolta e spazzamento, gestito con modalità tradizionali, da realtà avanzate, in grado di offrire servizi integrati ad una vasta gamma di utenti.

In queste Aziende Municipalizzate la tecnologia viene a migliorare non solo i processi di smaltimento e riciclaggio vero e proprio, ma anche i servizi, in settori di più basso profilo, quali la raccolta e lo spazzamento.

Un'azienda visitata sta mettendo a punto un sistema per lavare strade e marciapiedi con le macchine in sosta, in modo del tutto meccanizzato, attraverso aspirazione elettrica. Un'altra ha completamente robotizzato il sistema di raccolta periferica dei rifiuti.

2.3 - Impianti di incenerimento e discariche controllate.

Rimanendo, tuttavia, al ruolo svolto dalla tecnologia nelle modalità di smaltimento di R.S.U., in Italia tale processo viene attualmente effettuato solo in minima parte (circa 25% del totale) mediante impianti a tecnologia complessa: gli impianti di incenerimento censiti sono circa ottanta, di cui diversi in fermo attività per problemi di ristrutturazione ed adeguamento alle normative vigenti (cfr. camera di post-combustione), mentre il rimanente viene smaltito mediante discariche, spesso del tipo "non controllato", che una stima approssimativa indica nel 50 % dei casi. E, tuttavia, opinione diffusa sia nelle Aziende Municipalizzate visitate, sia in letteratura, che la scelta strategica si indirizzi verso l'inceneritore come modalità centrale e le discariche controllate come modalità di supporto. Anche a livello europeo l'indirizzo di lungo termine a cui sembrano uniformarsi tutti i paesi più avanzati in questo campo (cfr. Germania, Francia, Belgio) sembra essere l'inceneritore, nelle varie modalità: tradizionale, a letti fluidi, con/senza preselezione, con/senza pretrattamento. A fronte del fatto che, a tutt'oggi,

"l'inquinamento zero" non è una ipotesi praticabile, e che qualsiasi impianto, pur concepito per diminuire il livello di inquinamento globale, nella sua gestione presenta comunque delle componenti di inquinamento, l'impianto di incenerimento è da intendersi come il sistema più sicuro in senso totale a medio-lungo termine, poiché consente di conoscere, e gestire, giorno per giorno, in tempo reale, il processo di smaltimento, e quindi l'impatto sull'ambiente esterno (acqua, suolo, aria) dei prodotti di combustione e delle scorie (Peroni 1989b).

Il problema delle scorie incombuste attiene alla scelta della discarica, quale modalità di smaltimento a supporto dell'inceneritore. Infatti, anche decidendo di incenerire tutti i rifiuti domestici ed assimilabili, la presenza di un 20-30% di scorie incombuste fa sì che non abbia realtà parlare di eliminare totalmente le discariche.

Paradossalmente impianti di trattamento e smaltimento di R.S.U. basati solo su discariche controllate sarebbero indipendenti, mentre i soli forni di incenerimento non si rivelano "self-consistent".

Le discariche sono tuttavia oggetto di divergenze d'opinioni tecniche da parte degli addetti: secondo i più, le discariche rappresenterebbero delle bombe ecologiche ad esplosione ritardata (50-100 anni), a causa della presenza dei nuovi prodotti di sintesi, e dei gradienti di energia e concentrazioni non governabili nel tempo, e i cui effetti non sono pienamente gestibili e prevedibili allo stato attuale.

La risposta della controparte nega che la scelta della discarica, come modalità di trattamento di R.S.U., coincida con un rinvio al futuro delle drammatiche conseguenze dell'inquinamento, amplificato dal passare degli anni. Tralasciando di considerare, in questa sede, le realtà delle discariche aerobiche abusive a "cielo aperto" che, a rigor di legge, non avrebbero ragione d'esistere, e che i Presidi Multizonali di Igiene e Prevenzione dovrebbero controllare, ma che i Ministeri dell'Ambiente e Protezione Civile

hanno censito in un numero di almeno 5.000, il problema, a livello tecnologico, è costruire delle discariche anaerobiche efficaci secondo le normative vigenti.

In Italia vi è una legge del 1984, attualmente in fase di revisione, che regola l'utilizzo, classificando le discariche in funzione dei rifiuti da accogliere: discarica di classe I per rifiuti urbani ed assimilabili, II A per speciali ed inerti, II B per scorie fanchi, II C per tossico nocivi, III per stoccaggio supercontrollato.

Ormai il know-how e le tecnologie per progettare, realizzare, e gestire una discarica controllata sono patrimonio della comunità scientifica: esistono infatti modelli per la trasformazione anaerobica nel tempo di rifiuti in minerali, si conoscono le tecniche per compattare i rifiuti e per trattare il percolato, sono disponibili tecnologie per monitorare i pozzi, per impermeabilizzare i manti superficiali e materiali autosigillanti, etc.

Se costruita a regola d'arte, ed utilizzata secondo normativa - ad ogni discarica solo i rifiuti consentiti e previsti - la discarica può essere considerata una soluzione impiantistica valida e necessaria a supportare gli impianti di incenerimento.

L'inceneritore, tra l'altro, si rivela un impianto di poca flessibilità; da un lato, per funzionare efficacemente senza emissione di diossine, abbisogna di rifiuti con un potere calorifico sufficiente a mantenere le temperature programmate (e questo nel Sud e in zone agricole può essere un problema), dall'altro, dati gli alti costi d'investimento, la gestione degli impianti è informata da logiche di economie di scala e di saturazione della capacità produttiva disponibile.

La strategia vincente è abbracciare una politica integrata di smaltimento che, da un lato, sia ancorata a scelte tecnologiche ed impiantistiche adeguate e, dall'altro, possa servire un bacino allargato di utenti, tale da giustificare gli investimenti necessari: impianti di incenerimento a servizio delle discariche per R.S.U. e speciali assimilabili, ed impianti con tecnologie complesse per gli

altri rifiuti speciali e tossico-nocivi da inertizzare prima di essere messi in discarica apposita o termo-distrutti.

E' altrimenti vero che un fattore fondamentale nel determinare la validità delle scelte tecnologiche effettuate è rappresentato dal monitoraggio dei parametri di funzionamento del sistema, e in generale, dalla sorveglianza sull'efficace funzionamento degli impianti di smaltimento. Il potenziale degrado delle tecnologie, in termini, per esempio, di inquinamento prodotto, è un problema reale.

Vi è, oggi più che mai, la necessità di disporre di impianti affidabili, e ciò fa riferimento alla possibilità di avere le attrezzature ausiliarie per controllare l'inquinamento atmosferico delle acque e del suolo. La produzione di diossina negli impianti di incenerimento è infatti funzione del disallineamento tra valori di temperatura e tempi di permanenza nel combustore rispetto ai valori di set-point, ed è dimostrato come, per avere sicurezza nella conduzione dell'impianto, sia necessaria una certa omogeneizzazione sia quantitativa (cfr. soglia minima 1.000 di RSU q.li/giorno) sia qualitativa (cfr. potere calorifero del rifiuto) dei rifiuti da bruciare. Esistono quindi delle motivazioni tecniche, e non solo economiche, che richiedono delle economie di scala e di gestione per garantire un livello minimo di potenzialità, a certi rendimenti tecnologici ed economici.

2.4 - La raccolta differenziata e i recuperi energetici.

Le considerazioni riguardo la necessità di integrazione di impianti diversi, concepiti in un'ottica globale di politiche di disinquinamento, tese a lavorare non su valori marginali, ma basandosi su un'analisi costi/benefici dell'intero sistema, introducono il secondo fattore che condiziona la validità delle scelte tecnologiche: la raccolta differenziata e i possibili recuperi

di materiali ed energia.

In Italia, causa anche la penuria di materie prime che caratterizza il nostro Paese, il recupero di "materie prime seconde, ovvero materie prime e materiali quali legno, carta o vetro che possono essere reintrodotti in cicli di produzione e consumo, recuperati da scarti di produzione, da rifiuti e da prodotto destinati all'abbandono", è da sempre un argomento di interesse pubblico (Magagni, Peroni 1989). Ricerche condotte nell'ambito del precedente progetto finalizzato CNR "Utilizzazione energetica dei R.S.U." hanno tuttavia evidenziato come le raccolte differenziate, valutate in un'analisi costi/benefici che contemplino tutte le fasi del processo: raccolta, stoccaggio, trasporto, trattamento e recupero, raramente rappresentano delle economie per le Aziende Municipalizzate.

Infatti, lavorando su quantitativi singolarmente marginali (carta 3 Kg./anno procapite; vetro 5-6 Kg/anno procapite), le Aziende necessitano, per ottenere rendimenti accettabili, di una raccolta capillare, a costi peraltro superiori ai ricavi.

La valutazione della economicità della raccolta differenziata va tuttavia ripensata alla luce di due considerazioni.

In primo luogo l'analisi costi/benefici non dovrà più essere ristretta in un ambito locale, ma allargata, in un'ottica di macroeconomia nazionale, a centri di servizi integrati di igiene pubblica operanti su tutto il territorio. Secondo la legge 475 del 1988, a partire dal primo Gennaio 1990 sono istituiti tre consorzi obbligatori per il riciclaggio di contenitori per liquidi di vetro, plastica e metallo: questi enti dovranno riciclare il materiale raccolto da chi è titolare dello smaltimento dei rifiuti stessi. La legge, a tale proposito, prescrive: i consorzi stipulano apposite convenzioni con i Comuni, le loro Aziende Municipalizzate o i loro concessionari. E' evidente che l'applicazione di tale normative richiederà " un approfondimento specie sotto il profilo dei costi, della partecipazione alle ricadute positive e di altro" (Triva, 1989a).

In secondo luogo, la politica di gestione dei rifiuti dovrà trarre spunto dalla sensibilizzazione crescente della gente comune verso la raccolta differenziata di rifiuti speciali o tossico-nocivi. La raccolta differenziata di pile, farmaci, contenitori di fitofarmaci, anticrittogamici e pesticidi, fanghi di tinto-lavanderie, rifiuti ospedalieri, emulsioni oleose, etc. è un passo necessario per garantire l'adeguata corrispondenza tra rifiuto e modalità/tecnologie preposte allo smaltimento.

Un altro rilevante recupero è rappresentato dalla produzione di energia elettrica in quantità maggiore rispetto a quella consumata dall'impianto di incenerimento. Il recupero energetico è correlato alla possibilità di utilizzare i rifiuti come combustibile diretto o indiretto: nel primo caso i rifiuti vengono bruciati tal quali negli impianti di incenerimento e il plus energetico prodotto può essere immesso nella rete distributiva cittadina con evidenti vantaggi economici per il Comune. Nel secondo caso i rifiuti, opportunamente trattati, danno origine ad un combustibile derivato, Refuse Derived Fuel-R.D.F., che può essere utilizzato o in centrali termoelettriche Enel o in specifiche aziende (cfr. cementifici).

Gli impianti di termodistruzione di R.S.U., progettati secondo le normative vigenti e facenti uso di tecnologie affidabili, con temperature nelle camere di combustione superiori ai 950°C, in condizione di eccesso di ossigeno e di elevate turbolenze e tempi di permanenza in camera di post-combustione, abbattimento di acidi e polveri, sistemi di controllo dell'impianto, consentono un recupero energetico dell'ordine di 200-300 KWh per ogni tonnellata di R.S.U. trattata, senza riscontrare la presenza di sostanze tossiche quali furani e diossine (Farneti, 1987).

A fronte di una produzione annua di 20 milioni di tonnellate di R.S.U., in Italia si potrebbero pertanto ottenere 6.000 milioni di KWh di energia elettrica da termodistruzione ovvero circa il 4-5% del fabbisogno elettrico nazionale (Chiesa, 1987). Tale prospettiva non è ovviamente praticabile nel breve periodo, ma

alcune realtà avanzate in Italia testimoniano la validità della scelta: l'Azienda Municipalizzata di Modena AMIU, a servizio di un bacino di circa 200.000 abitanti, conta di produrre nei prossimi anni 70-80 milioni di KWh di energia elettrica, ovvero l'equivalente ottenuto bruciando 27.000 tonnellate di petrolio dall'incenerimento di R.S.U.

Riguardo la produzione di RDF, la materia prima di partenza è R.S.U.: i rifiuti vengono frantumati, deferrizzati, separati in frazioni organica ed inorganica, triturati della frazione leggera (carta, plastica), e il prodotto così ottenuto può essere o impiegato tal quale come combustibile, o ulteriormente addensato e pallettizzato per facilitarne il trasporto e l'utilizzo. L' RDF ottenibile è circa il 25% in peso dell' RSU, e il potere calorifico disponibile varia fra le 2500 e 4500 Kcal/Kg.; il suo impiego è possibile, insieme ad altri combustibili nei forni rotanti dei cementifici, fino ad un 10-15% della quantità totale di Kcal necessarie (Colla, 1989), nei combustori predisposti per l'impiego di combustibili solidi, in centrali termiche o elettriche ad alta temperatura (Farneti, 1987).

La frazione organica, separata dagli R.S.U. nel processo di ottenimento di RDF, con opportune lavorazioni diventa compost. Il compost non è né un concime né un fertilizzante, ma un ammendante, ovvero una sostanza che, apportando materiale organico al terreno impoverito, lo rende soffice ed umidificato, sviluppando la flora microbatterica, permettendo di ridurre il dosaggio chimico di fertilizzanti e concimi.

La diffusione del compost è comunque correlata ad una certificazione della qualità del prodotto nel rispetto delle percentuali di composizione stabilite che garantisca gli utilizzatori nella "bontà" ed efficacia del prodotto.

Il compost, infatti, per essere utilizzato, deve essere privo di metalli pesanti (mercurio, cadmio, zinco, piombo) o di altre sostanze quali antifermentativi, fungicidi, prodotti di sintesi, e la diminuzione e svilimento della frazione organica di R.S.U.

rendono oggi, allo stato attuale delle cose, privo di valore economico la produzione di compost in impianti appositi.

Tali considerazioni sono altresì una conferma che la scelta di impianti integrati RDF-compost, essendo correlata alla possibilità di vendere sul mercato i sottoprodotti, non può investire solo realtà locali, ma deve essere pianificata a livello nazionale, coinvolgendo i pubblici utenti (cfr. Enel), per risolvere sia gli aspetti commerciali che quelli economici (Magagni, Peroni, 1989).

Un ulteriore recupero energetico, data anche la diffusa presenza di discariche in Italia, viene dalla produzione di biogas: attraverso impianti di interrimento controllato, il biogas rilasciato nel tempo dalla fermentazione anaerobica degli R.S.U., viene captato ed estratto.

L'impiego su ampia scala di tale recupero non è ancora molto diffuso in Italia, ma le esperienze di alcune Aziende Municipalizzate testimoniano la validità del recupero del biogas, qualora tali impianti siano concepiti in un'ottica sistemica di servizi di igiene pubblica integrata. I dati disponibili in un impianto che recuperava biogas da R.S.U. depositati nel periodo 1973-84, indicano una produttività di 9.000 Nmc di biogas al giorno, con un potere calorifico inferiore di 18.850 KJ/Nmc, ovvero una potenza elettrica di 440 KW teoricamente disponibile per 20 anni (Peroni, Boccolari, 1987).

3. VINCOLI ED ESIGENZE SUL PIANO NORMATIVO

In questo paragrafo si vogliono mettere in evidenza i principali problemi generati da vincoli di natura normativa che le Aziende Municipalizzate di Igiene Ambientale si trovano a dover affrontare.

I principi che sono alla base delle Aziende Municipalizzate, anche se formulati alla fine dell'800, hanno una loro validità, ma

norme e modalità gestionali che ne regolano il funzionamento denunciano tutti i limiti dell'età avanzata (Triva, 1989 c).

Le considerazioni espresse nel seguito vogliono mettere in luce i principali ostacoli di natura giuridico-istituzionale che impediscono attualmente alle Municipalizzate di Igiene Ambientale di erogare un servizio efficace ed efficiente, nel rispetto della funzione a cui sono preposte e secondo le logiche di una avanzata gestione di impresa (Peroni, 1988).

I problemi esistenti a livello normativo sono innumerevoli; nel seguito verranno trattate solo le questioni principali.

Durante il lavoro di ricerca sono emerse alcune indicazioni su come sciogliere i nodi emersi. Come abbiamo già precisato nell'introduzione si è ritenuto opportuno riportare queste prime ipotesi di soluzione, anche se non costituiscono in alcun modo una proposta organica.

Le soluzioni ipotizzate, prefigurando nuovi contesti organizzativi e nuove modalità gestionali, possono essere significative per la comprensione dei fattori che incidono in generale sui processi decisionali di investimento ed in particolare sulle scelte di innovazione tecnologica.

3.1 - L'ambito territoriale

Le Aziende Municipalizzate che operano nel campo dello smaltimento dei rifiuti erogano un servizio che può essere definito a "rete di territorio". Altri servizi su base territoriale sono i trasporti, la distribuzione dell'acqua e del gas ed in generale l'igiene ambientale (ovvero il trattamento di acqua, aria e suolo).

I servizi a rete di territorio necessitano per essere gestiti in modo efficiente ed efficace di una dimensione territoriale minima che consenta di rispettare le economie di scala esistenti.

Attualmente i Comuni sono i titolari dei servizi territoriali ed

hanno il diritto istituzionale di scegliere, per gestire questi servizi, alternativamente tra:

- gestione in economia (cioè gestione diretta);
- Azienda Municipalizzata;
- appalto ad imprese private.

La validità dell'attribuzione ai Comuni della titolarità del servizio è fuori discussione. Il problema è rappresentato dal fatto che in Italia esistono oltre 8000 Comuni dei quali oltre il 75% ha meno di 5.000 abitanti e oltre l'85% ne ha meno di 10.000. I bacini di utenza necessari per giustificare impianti integrati di trattamento sono largamente maggiori. Le dimensioni minime degli impianti sono determinate da un lato dai costi delle attrezzature ausiliarie di trattamento, che sono comunque indispensabili anche per gli impianti di ridotte capacità (per gli inceneritori si può arrivare fino al 50% del costo complessivo), e dall'altro da motivi di natura tecnica, quali ad esempio l'omogeneizzazione del rifiuto e le condizioni di sicurezza di esercizio dell'impianto.

Al di là delle scelte gestionali utilizzate per erogare i servizi territoriali (gestione in economia, Azienda Municipalizzata, o appalto ad imprese private), ciò che va assolutamente garantita è una dimensione minima di bacino, in grado di consentire un servizio che sia efficiente oltre che efficace. Sotto questo punto di vista la stessa denominazione di Azienda Municipalizzata è superata. Il comune infatti il più delle volte non ha competenze su un ambito territoriale sufficiente a garantire il rispetto delle economie di scala sopra evidenziate. La polverizzazione delle dimensioni territoriali impone quindi che un ente preposto (tipicamente la Regione) individui gli ambiti territoriali ottimali per garantire un servizio efficiente.

3.2 I patti ambientali di bacino

Il bacino, opportunamente dimensionato, diventa la sede istituzionale entro cui tutti i soggetti pubblici titolari dei servizi su base territoriale (Comuni, Provincie, ULSS, etc.) portano le proprie esigenze e decidono delle soluzioni.

La creazione di un bacino di utenza consentirebbe anche di affrontare l'irrisolto problema della localizzazione dei siti, siano essi per impianti o per discariche. Attualmente molti Consigli Comunali auspicano la localizzazione dei siti fuori dai propri confini territoriali. Questo per l'opposizione dei cittadini residenti nei terreni circostanti il sito. L'opposizione è motivata dalla perdita di valore delle aree dovuta ai noti disagi provocati da odori, rumori, etc. L'impossibilità o la mancanza di volontà di procedere nei tempi necessari alla localizzazione dei siti è alla base dell'incredibile situazione attuale caratterizzata da vere e proprie "migrazioni" di rifiuti da una parte all'altra del paese: metà dei rifiuti prodotti al Nord vengono smaltiti al Sud, quelli di Parma a Novara, quelli di Venezia a Udine, quelli di Firenze a Foggia, Corato e Bitonto, etc. (Peroni, 1989 b).

I soggetti istituzionali afferenti ad un bacino potrebbero arrivare a localizzare un sito sulla base di norme prestabilite che regolano i diritti e i doveri di tutti i componenti il bacino. Queste regole, definibili come veri e propri "patti ambientali di bacino", potrebbero ispirarsi a quanto già previsto per i bacini imbrifero-montani. Le normative prevedono che i Comuni compresi all'interno di un bacino montano, le cui acque siano state disciplinate per la costruzione di una centrale idroelettrica, diventino titolari di precisi vantaggi economici. Analogamente per i soggetti costituenti il bacino o comprensorio dovrebbero scattare una serie di diritti e di doveri. Diritti direttamente proporzionali agli oneri assunti in ordine alla localizzazione nel proprio territorio di impianti di smaltimento a favore dell'intera comunità e doveri inversamente proporzionali alle quantità di

rifiuti prodotti. Numero di abitanti e concentrazione industriale dovrebbero essere ovviamente due parametri fondamentali nel determinare quantitativamente gli oneri da sostenere da parte di ogni Comune.

Per favorire comunque un rapporto positivo delle istituzioni con la cittadinanza (che nei casi più difficili ha portato ad interruzioni nella costruzione o nell'esercizio di impianti o discariche), si potrebbe prevedere la costituzione di comitati espressi da soggetti fondamentali quali sindacati dei lavoratori, federazioni degli industriali, rappresentanti degli operatori commerciali, movimenti ecologici, etc. La presenza in questi comitati di personale qualificato e competente dal punto di vista tecnico assicurerebbe che le richieste formulate dal comitato stesso nei confronti delle istituzioni, oltre che rispondere alle esigenze legittime della cittadinanza intera, rispettino i vincoli tecnico-economici esistenti.

Nell'ipotesi di "patti ambientali di bacino" la stessa Azienda Municipalizzata dovrebbe configurarsi come Impresa Locale dell'Ambiente operante nel comprensorio.

Per evitare le "migrazioni dei rifiuti" andrebbero definite norme che distinguano il trattamento dei rifiuti urbani da quelli tossico-nocivi. Per gli urbani le norme dovrebbero prevederne il divieto di smaltimento fuori dal proprio comprensorio. Per quanto riguarda invece i rifiuti tossico-nocivi, che necessitano di piattaforme polifunzionali giustificabili a fronte di zone territoriali ancora maggiori, ne andrebbe previsto il trattamento in impianti il cui numero, capacità e distribuzione geografica sul territorio dovrebbe essere definito ottimizzando costi di impianto, di esercizio e di trasporto.

L'attuale normativa con il DPR 915 del 1982 prevede piani regionali per tutti i tipi di rifiuti e la potenziale costituzione di Consorzi tra i Comuni. La legge 441 del 1987 ed il successivo DM 559 dettano i criteri per la elaborazione degli stessi piani. Ora la 441 e il DM 559 ripropongono per i soli piani regionali

dei rifiuti urbani (escludendo i tossico-nocivi) il modello del "bacino di utenza". Inoltre le leggi 441 e il DM 559 prevedono la costituzione di Consorzi o di altre forme di gestione associata da parte dei Comuni compresi nel bacino. Il fatto è molto grave perché se prevedere vincoli associativi chiama certamente in causa gli autonomi poteri dei Comuni, il non prevederli può determinare uno scarto non colmabile tra l'ordinato disegno del piano ed il concreto comportamento dei Comuni compresi all'interno dei singoli bacini di utenza (Triva, 1988 b). Una proposta quale quella del bacino inoltre non può non vedere coinvolte le Province le quali, dotate come sono di ruoli ed ampie deleghe sul piano territoriale, costituiscono una presenza essenziale e non sostituibile.

In conclusione il superamento del vincolo rappresentato dall'ambito territoriale con la creazione di bacini di utenza è fondamentale per consentire al sistema delle autonomie locali e delle Aziende Municipalizzate di essere portatori e protagonisti di soluzioni adeguate ai tempi e alle nuove esigenze.

3.3 La titolarità della funzione

Il DPR 915 del 1982, stabilisce nell'articolo 1 che lo smaltimento dei rifiuti, di tutti i rifiuti, in tutte le sue fasi è funzione di pubblico interesse. Nell'articolo 3, con un salto logico, si afferma che le funzioni di smaltimento dei rifiuti urbani sono attribuite ai Comuni, mentre le funzioni (pubbliche) di smaltimento dei rifiuti speciali di origine industriale sono attribuite al produttore degli stessi rifiuti industriali. Ciò comporta che i privati siano titolari di una funzione pubblica. La conseguenza pratica è che sul territorio esistono varie autorità: l'autorità comunale preposta allo smaltimento dei rifiuti urbani e tante microautorità rappresentate dai produttori di rifiuti industriali.

Questi ultimi sono tenuti a provvedere a proprie spese allo smaltimento dei rifiuti. Se l'intenzione del legislatore era quella di scaricare i costi di smaltimento sui produttori di rifiuti industriali, oppure non assumersi l'onere di predisporre l'impiantistica speciale necessaria allo smaltimento, il risultato è che esiste una situazione insostenibile sul fronte dei rifiuti industriali. Ogni anno solo nei fiumi vengono scaricate 7 milioni di tonnellate di rifiuti tossico-nocivi (Peroni, 1989 b), mentre il potere pubblico non può verosimilmente controllare l'operato di migliaia di imprese.

La titolarità della funzione deve quindi essere riattribuita ad una autorità pubblica, sia essa il Comune o la Provincia. L'autorità pubblica potrà successivamente rilasciare la concessione ai privati di smaltimento dei propri rifiuti sulla base di una apposita domanda, ma in un rapporto di concessione e non di autorizzazione. La concessione prevede una serie di diritti, doveri, condizioni e obblighi che ne fanno qualcosa di totalmente diverso dalla autorizzazione come è invece prevista dalla attuale legislazione e che assegna diritti-poteri ai produttori di rifiuti industriali.

Sintetizzando poichè la funzione di smaltimento dei rifiuti è di interesse pubblico essa dovrebbe essere disciplinata sulla base di concessioni e non di autorizzazioni. La figura del produttore di rifiuti industriali titolare della funzione di smaltimento dovrebbe essere sostituita da quella dell'autosmaltitore su concessione pubblica.

3.4 Le piattaforme polifunzionali per un servizio integrato di terziario avanzato

Al di là delle modifiche normative necessarie il problema di fondo è rendere disponibili sul territorio nazionale piattaforme polifunzionali per il trattamento dei rifiuti tossico-nocivi. Se per

ipotese tutte le industrie richiedessero alle autorità di trattare i rifiuti tossico-nocivi prodotti, le poche Aziende Municipalizzate in grado di provvedere al trattamento non sarebbero in grado di soddisfare la domanda. La capacità di trattamento oggi esistente in Italia è infatti largamente insufficiente rispetto al potenziale fabbisogno.

Le imprese che spediscono i rifiuti industriali all'estero, oggetto delle note campagne di stampa, provocano danni non inferiori a quelle che regolarmente li interrano o li scaricano nei fiumi. In Italia esistono leggi che fanno obbligo alle imprese di trattare i rifiuti industriali, ma non vengono resi disponibili gli strumenti per adempiere a tale obbligo. Le imprese, soprattutto le medio-piccole, non sono in grado di svolgere questo compito e si trovano spesso nella condizione di non poter rispettare la legge o perchè non esiste l'offerta di servizi specialistici o perchè questi servizi sono disponibili a costi proibitivi. La realtà che ne consegue è che ogni giorno vengono scaricate sul territorio tonnellate di rifiuti tossico-nocivi. La situazione è resa possibile anche perchè i rifiuti industriali, diffusi sul territorio, sono invisibili agli occhi dell'opinione pubblica. Viceversa è sufficiente un qualsiasi accumulo di rifiuti urbani, concentrati e ben visibili lungo le strade delle città, a scatenare vivacissime reazioni e proteste.

Il trattamento dei rifiuti tossico-nocivi si sta configurando come un servizio di terziario avanzato di cui le imprese hanno bisogno per continuare nelle loro attività produttive. Alcune Aziende Municipalizzate, come quella di Modena, sono già in grado di fornire questi servizi di terziario superiore, offrendo soluzioni integrate, chiavi in mano, di trattamento di acqua, aria e suolo. Per le imprese industriali questo si traduce nel poter rispettare la legge a costi ragionevoli. Le Aziende Municipalizzate che operano nel settore di igiene ambientale hanno come missione l'erogazione di un servizio: questo spiega la politica praticata di prezzi a copertura dei costi che va nella direzione auspicata di

allargare la fascia di utenza industriale nell'interesse dell'intera comunità. Attualmente la carenza di offerta del servizio pubblico lascia spazio alle imprese private le quali, operando con obiettivi di profitto e in eccesso di domanda, possono permettersi una escalation dei prezzi. Tutto ciò non favorisce la rottura di un fronte purtroppo ancora ampio di industrie che non vogliono o non possono sopportare i costi di trattamento dei rifiuti tossico-nocivi prodotti. Potenziare il servizio pubblico non significa d'altra parte pensare che una buona politica ambientale possa essere realizzata affidando i servizi di igiene urbana unicamente a gestioni pubbliche (Triva, 1989 a).

In conclusione sono oggi necessarie sul territorio nazionale almeno 10-15 piattaforme polifunzionali per rispondere ai fabbisogni delle imprese di un servizio di terziario avanzato. A tali scopi va predisposto un adeguato piano di investimenti pubblici.

3.5 - La finanza derivata

Un sistema a maglia continua di " imprese locali di servizi ambientali", operanti su concessione pubblica a gestione pubblica o privata, è l'unico che oggi possa attuare una politica efficace per la difesa del territorio (Triva 1989 c).

Ma perchè una impresa di servizi possa considerarsi veramente tale, essa deve essere gestita secondo la logica dei costi-ricavi e costruire i propri rapporti con l'utenza secondo quella dei costi-benefici. La realtà in cui si trovano ad operare attualmente le Aziende Municipalizzate, le quali rappresentano di fatto la risposta più avanzata per la soluzione di questi problemi, è radicalmente diversa.

La logica in base alla quale le Aziende Municipalizzate di Igiene Ambientale sono costrette a funzionare è quella di una finanza totalmente derivata dai trasferimenti dei Comuni. Ebbene se c'è

un tipo di finanza che non costruisce nè negli amministratori, nè nei dirigenti, nè nei lavoratori la mentalità e la cultura dell'impresa, questa è sicuramente il trasferimento di fondi da parte del Comune, ovvero il rimborso a piè di lista. Attualmente tutte le altre Aziende Municipalizzate del gas, dell'acqua e persino quelle dei trasporti erogano un servizio pagato direttamente dall'utenza. Nel caso particolare delle aziende di trasporto i ricavi non coprono interamente i costi perchè si è convenzionalmente riconosciuto che lo Stato, nelle sue diverse articolazioni, deve farsi carico di quota parte degli oneri, ma in teoria il prezzo del biglietto copre interamente il costo del servizio.

Il rapporto diretto con l'utenza è in generale lo strumento migliore per innescare una gestione basata sul rapporto costi-benefici: l'aumento delle tariffe risulta giustificato se accompagnato da un miglioramento del servizio.

3.6 - Ipotesi di nuove modalità di pagamento del servizio

Le modalità con cui attualmente vengono definite le tariffe del servizio di raccolta e smaltimento dei rifiuti solidi urbani sono inique e superate. Il parametro utilizzato sono i metri quadrati di superficie, ma è fin troppo evidente che le quantità di rifiuti prodotti da una famiglia che vive in un appartamento di 100 metri quadrati sono diverse in funzione della numerosità e delle caratteristiche del nucleo familiare e decisamente minori di quelle prodotte da un esercizio commerciale, ad esempio di frutta e verdura, che occupa la medesima superficie.

Le Aziende Municipalizzate che operano nel settore ambientale si trovano in una situazione oggettivamente diversa da quella delle altre Municipalizzate. Per queste ultime infatti esiste un legame diretto tra il pagamento del servizio e la fruizione dello stesso. Se ad esempio non vengono pagate le bollette dell'acqua e del gas le

aziende erogatrici ne interrompono la distribuzione. Ma se non viene corrisposta la tariffa per la raccolta dei rifiuti, il servizio non può venir meno per evidenti motivi di igiene pubblica.

Per i servizi la cui erogazione non può essere interrotta devono essere quindi individuati dei meccanismi che rendano automatico il rapporto tra la fruizione del servizio ed il suo pagamento.

Un esempio esiste già ed è rappresentato dal sistema di addebito applicato per la fruizione del servizio di depurazione delle acque luride. La depurazione è un classico servizio che non può essere interrotto. Per risolvere il problema del potenziale mancato pagamento del servizio, il contributo per la depurazione dell'acqua è stato legato alla sua erogazione: nella bolletta oltre ai costi di distribuzione sono compresi anche quelli di depurazione. Se l'utente non intende riconoscere un onere per la depurazione dell'acqua ne viene interrotta non tanto la depurazione quanto l'erogazione.

Per applicare un medesimo meccanismo anche al servizio di raccolta e smaltimento dei rifiuti solidi urbani è necessario innanzitutto distinguere l'utenza domestica dalle altre utenze (esercizi commerciali, alberghi, istituti di credito, assicurazioni, etc.). Per l'utenza domestica una proposta percorribile è quella di legare il pagamento del servizio di raccolta e smaltimento dei rifiuti all'utilizzo di altri servizi fondamentali quali erogazione dell'acqua, del gas e dell'energia elettrica (Triva, 1989 c).

La proposta oltre che essere semplice nella sua applicazione risolverebbe anche il problema di una equa definizione delle tariffe. Infatti la quantità di rifiuti che una famiglia produce non è tanto funzione dei metri quadrati dell'appartamento in cui abita, ma è più verosimilmente proporzionale al consumo dei metri cubi di acqua e gas e di Kilowattora di energia elettrica. La proposta in ultima analisi consiste nel predisporre un meccanismo bilanciato che stimi la produzione di rifiuti sulla base del consumo di acqua, gas ed energia elettrica. L'ipotesi avanzata è la diretta conseguenza del fatto che poichè non è

possibile misurare l'output in termini di rifiuti prodotti, non rimane che rilevare il consumo delle variabili misurabili di input e calcolare un probabile output.

Il rapporto delle Imprese Locali di Igiene Ambientale con le altre utenze dovrebbe essere basato invece su regolare emissione di fatture (con tariffe differenziate per settore: alberghiero, assicurativo, etc.), come avviene nelle normali transazioni tra imprese. Su questi soggetti la Pubblica Amministrazione ha ben altre leve di intervento per riscuotere quanto dovuto per il servizio in caso di mancato pagamento (ritiro della licenza o simili).

3.7 - Il rapporto con l'ente proprietario

Le Aziende Municipalizzate rappresentano gli strumenti mediante i quali i Comuni attuano le proprie politiche ambientali. Sono formalmente distinte dal Comune e possiedono un proprio bilancio separato da quello comunale. Di fatto l'autonomia gestionale e operativa di cui godono è limitata per due ordini di ragioni:

- l'ingerenza anche nelle scelte operative delle forze politiche, al di là di ogni logica gestionale;
- la totale dipendenza dall'andamento della finanza locale.

Per contenere l'intromissione delle forze politiche nella gestione operativa delle Aziende Municipalizzate ed irrobustirne l'autonomia è stata avanzata da più parti l'ipotesi di dotarle di personalità giuridica. La verità è che anche l'attuale normativa se non viene strumentalmente forzata, esclude sia le interferenze del Comune nella gestione, sia le fughe centrifughe dell'azienda. La soluzione del problema passa attraverso una più netta separazione

tra ruolo dell'organo di derivazione comunale che è di indirizzo, di programmazione e di amministrazione generale, da quello della dirigenza aziendale che è di piena e totale responsabilità di gestione del servizio (Triva, 1989 b).

Il secondo aspetto denunciato è la dipendenza dall'andamento finanziario del comune. Nei momenti di stretta finanziaria il Comune, per far quadrare i conti, può ridurre drasticamente i trasferimenti alla Municipalizzata con i risultati che si possono facilmente immaginare. La pianificazione del tutto inattendibile degli investimenti mina alla base l'aspirazione della Municipalizzata di operare come un'impresa. L'obbligo del pareggio dei bilanci dovrebbe essere previsto per legge. In tal modo nell'ipotesi di adozione di un meccanismo di prezzi come quello prima delineato, qualora il Comune volesse praticare a determinate categorie di utenti tariffe più basse, il minor ricavo derivante dalla riduzione concessa dovrebbe essere compensata da risorse stanziare dal Comune.

Per ultimo nel ridisegno dei rapporti tra ente proprietario ed Azienda Municipalizzata, dovrebbe anche essere prevista la possibilità per quest'ultima di evolvere verso una vera e propria S.p.A. a capitale misto pubblico-privato con prevalenza pubblica a garanzia delle finalità del servizio (Santucci, 1988).

3.8 - Il quadro legislativo esistente

Fino a pochi anni fa le uniche norme esistenti in tema di igiene urbana risalivano al 1941. E' a partire da quella realtà politico-legislativa, caratterizzata da scadenti sensibilità e attenzioni per l'ambiente, che si è consolidata una cultura gestionale della Municipalizzata basata sul rimborso spese a piè di lista.

Il DPR 915 del 1982 e successive deliberazioni del Comitato Interministeriale competente recepisce con 7 anni di ritardo le direttive comunitarie. Il provvedimento è una specie di "summa"

in materia di rifiuti che prevede obblighi di Stato, Regioni, Provincie e Comuni. Il peccato originale del DPR 915 è la sua totale mancanza di copertura finanziaria; non viene prevista alcuna disponibilità per gli investimenti necessari alla realizzazione degli impianti e all'erogazione dei servizi cui sono tenuti gli enti locali.

E' nell'Ottobre 1987, dopo altri 5 anni, che per la prima volta con la legge 441 (Incocciati, 1988) vengono destinate al settore delle risorse sotto forma di concessione di 1350 miliardi di mutui della Cassa Depositi e Prestiti a carico dello Stato. La complessiva disponibilità viene così ripartita:

- 925 miliardi sono destinati all'adeguamento e al potenziamento degli impianti esistenti al 31/12/86 secondo le norme previste dal DPR 915;

- 425 miliardi sono destinati a finanziare i nuovi impianti previsti nei piani regionali.

Dei 925 miliardi riservati agli impianti esistenti, 275 vengono lasciati alla decisione del Ministro per opere urgentissime e 650 da ripartire dal Ministro entro Aprile 88 a favore delle Regioni su opere da loro indicate. Ad Aprile 89 i mutui concessi dalla Cassa DDPP ammontavano a 28 miliardi: è evidente che gli attuali meccanismi (che privilegiano il centralismo sul decentramento) non garantiscono l'attuazione delle decisioni.

La seconda ed ultima legge emanata è la 475 del 1988. La legge promulgata sull'onda delle famose navi che trasportavano rifiuti, anche tossico-nocivi, di origine industriale, contiene alcune novità.

La prima e più importante novità è rappresentata dalle nuove modalità che regolano la realizzazione degli impianti di iniziativa pubblica per lo smaltimento dei rifiuti speciali, di origine industriale, anche tossici e nocivi. Come già detto in precedenza

nel DPR 915 si dichiara che lo smaltimento dei rifiuti, di tutti i rifiuti, è una attività di pubblico interesse. Successivamente si attribuisce ai privati la funzione di smaltire i rifiuti speciali anche se tossico-nocivi da loro prodotti. Le navi vaganti nel Mediterraneo sono solo un piccolo esempio di cosa abbia significato quella scelta. La legge 475 non sembra risolvere alla radice il problema come sarebbe stato necessario. Questo è sicuramente il suo limite principale (Triva, 1989 c). Prevede però, e questa è la novità, che gli impianti di iniziativa pubblica siano costruiti e gestiti da imprese pubbliche o private in base a concessioni decennali delle Regioni. L'aver previsto una regolamentazione basata sulla concessione anziché sull'autorizzazione è un passo avanti sulla giusta strada di una distinzione chiara e netta di ruoli, obblighi e funzioni.

Una seconda novità presente nella 475 è la collocazione esplicita delle Aziende Municipalizzate fra le imprese pubbliche alle quali può essere affidata, dalle Regioni, la concessione per la costruzione e l'esercizio degli impianti di cui sopra. Questo fatto è estremamente importante perché riconosce per la prima volta in linea di principio il ruolo delle Municipalizzate.

La terza novità è rappresentata dalla disponibilità di 600 miliardi di mutui, da rimborsare, ma garantiti dallo Stato, che le sole Aziende Municipalizzate possono contrarre per la realizzazione degli impianti. L'esclusione di soggetti contraenti come Consorzi, Comuni, Provincie, Società miste o altro è un'altra forte indicazione della volontà di rafforzare il ruolo delle Municipalizzate. Ai valori attuali di costo di un impianto di smaltimento, con 600 miliardi potranno essere costruiti dai 7 agli 8 impianti per circa un milione di tonnellate annue di rifiuti da trattare. La cosa non rappresenta la soluzione di tutti i problemi, ma è un importante passo in avanti.

Comunque anche l'applicazione della 475 sembra incontrare delle difficoltà: entro Marzo '89 doveva essere approvato il decreto che, Regione per Regione, definisce quantità e qualità dei

rifiuti da smaltire, dati quest'ultimi indispensabili per decidere sul tipo di impianti e sulla loro localizzazione. A partire da quella data erano disponibili 3 mesi di tempo per localizzare gli impianti ed altri 6 per darli in concessione. A Luglio '89 il Decreto Ministeriale non era ancora stato pubblicato.

I tempi si allungano, mentre i rifiuti industriali continuano ad essere prodotti e fatalmente scaricati sul territorio. A fronte di azioni sempre più urgenti e non più procrastinabili, la risposta ha i tempi "normali" della macchina dello Stato. Lo scarto evidenziato tra esigenze e risposte non è più accettabile nel campo ambientale dove, anche per recuperare il tempo perduto, sono necessarie rapidità di decisione e flessibilità di intervento.

3.9 - Considerazioni conclusive sugli aspetti normativi

Ampliamento dell'ambito territoriale, unicità delle titolarità delle funzioni, revisione dei meccanismi di finanza derivata, ridefinizione dei rapporti con l'ente proprietario: sono questi quattro questioni fondamentali senza il superamento delle quali è illusorio pensare ad una incisiva politica ambientale, basata su un network di Imprese Locali di Igiene Ambientale, dotate di impianti tecnologicamente avanzati, pubbliche, private o a partecipazione mista, tutte operanti su concessione dell'ente pubblico (Triva, 1988 a).

Patti ambientali di bacino, piattaforme polifunzionali per un servizio integrato di terziario avanzato, modalità di calcolo delle tariffe basate sul consumo di altri servizi: sono queste alcune delle proposte avanzate per comporre un quadro sicuramente complesso (cfr. figura 1).

PROBLEMI	IPOTESI DI SOLUZIONE
- LIMITATO AMBITO TERRITORIALE PER I SERVIZI A "RETE DI TERRITORIO"	- PATTI AMBIENTALI DI BACINO
- MANCATA UNICITA' DELLA TITOLARITA' DELLA FUNZIONE	- ENTE PUBBLICO TITOLARE DELLA FUNZIONE; RAPPORTO DI "CONCESSIONE" ANZICHE' DI "AUTORIZZAZIONE" CON I PRODUTTORI DI RIFIUTI INDUSTRIALI
- FINANZA DERIVATA	- PAGAMENTO DIRETTO DEL SERVIZIO E TARIFFE CALCOLATE SULLA BASE DELLO UTILIZZO DI ALTRI SERVIZI (SOLUZIONE GIA' APPLICATA PER SERVIZI NON "INTERROMPIBILI")
- RAPPORTI CON L' ENTE PROPRIETARIO	- DISTINZIONE TRA ORGANI DI INDIRIZZO E ORGANI DI GESTIONE
	- COMPENSI PUBBLICI PER EVENTUALI RIDUZIONI DELLE TARIFFE (OBBLIGO DI PAREGGIO DEI BILANCI PREVISTO DALLA LEGGE)
	- SOCIETA' DI GESTIONE A CAPITALE MISTO PUBBLICO E PRIVATO
- INSUFFICIENZA DEL SERVIZIO DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI TOSSICI E NOCIVI	- PIANI DI INVESTIMENTO PUBBLICO PER LA REALIZZAZIONE DI PIATTAFORME POLIFUNZIONALI PER UN SERVIZIO INTEGRATO DI TERZIARIO AVANZATO

Figura 1 - Problemi e ipotesi di soluzione sul piano normativo legislativo

4. - IL PROCESSO DI ADOZIONE DELLE TECNOLOGIE

4.1. - I fattori influenzanti

L'obiettivo di questo paragrafo è quello di evidenziare i fattori che influenzano le decisioni di adozione di nuove tecnologie da parte delle Municipalizzate di igiene ambientale. L'evidenza di questi fattori consente poi di definire i modelli organizzativi di comportamento delle Municipalizzate stesse.

Alcuni fattori sono esogeni all'azienda, altri endogeni e, sebbene sia difficile per taluni di essi una simile distinzione, in quanto strettamente correlati, certamente si può dire che, dove si sono riscontrati i casi piu' interessanti, si è avuta sinergia tra stimoli provenienti dall'ambiente esterno e stimoli interni quali, per esempio, una maggiore cultura d'impresa.

Tra i fattori piu' significativi individuati nell'analisi dei casi emergono (cfr. figura 2):

- 1 - il contesto industriale ed il territorio;
- 2 - le caratteristiche urbanistiche e la concentrazione della produzione di rifiuti;
- 3 - la sensibilita' sociale al problema dell'ambiente;
- 4 - l'offerta di servizi a terzi;
- 5 - le barriere all'entrata ottenute con la realizzazione d'impianti;
- 6 - la cultura d'impresa.

I primi 3 fattori sono imputabili ad un contesto dato e quindi

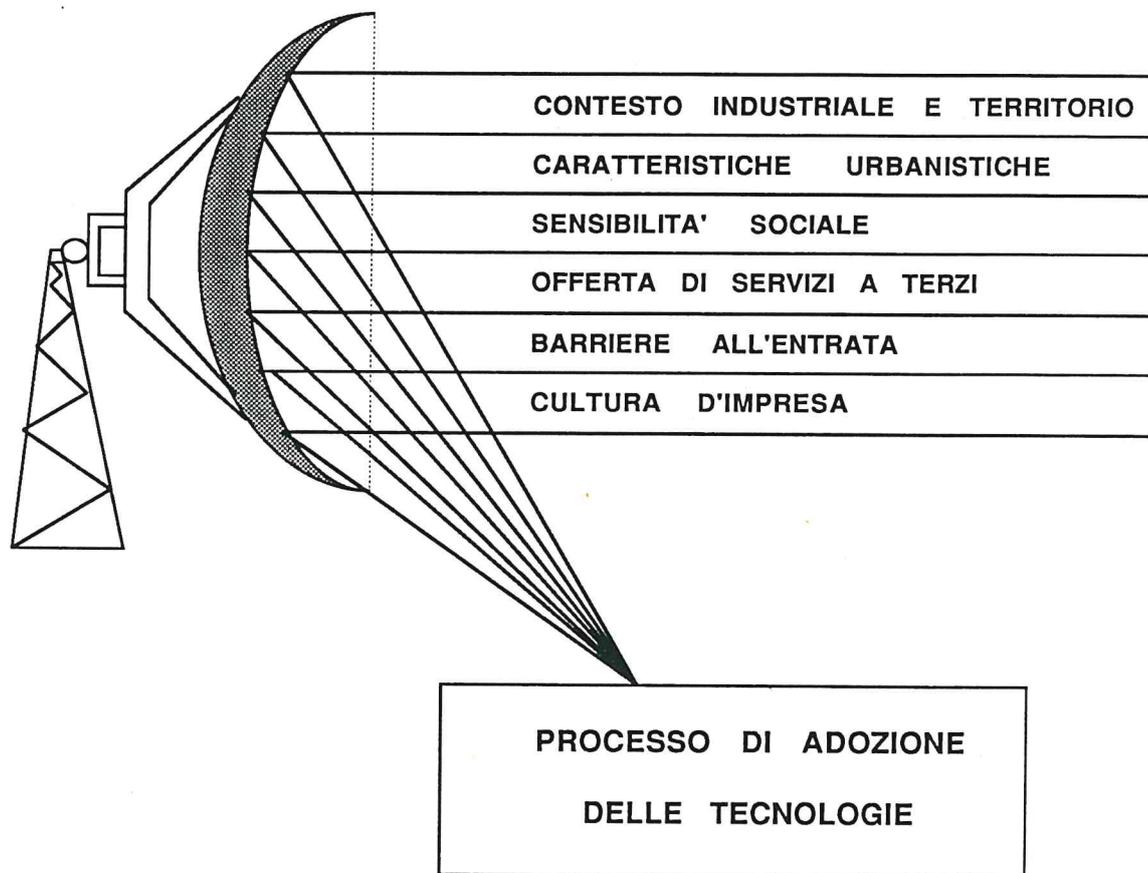


Figura 2 - Fattori influenzanti il processo di adozione delle tecnologie

esterni all'azienda, gli altri, invece, implicano stimoli provenienti dall'interno.

4.1.1 - Il contesto industriale ed il territorio

Il contesto industriale e la morfologia delle imprese sono determinanti nello spiegare i motivi per cui alcune Municipalizzate hanno sviluppato più di altre il processo di adozione di tecnologie. In particolare giocano un ruolo importante:

- la presenza di costellazioni o grappoli d'impresе che producono tipologie simili di rifiuti particolarmente nocivi, quale stimolo per la realizzazione di servizi avanzati (questo fattore emerge particolarmente nei casi di Modena e Padova);
- la presenza viceversa di un polo industriale evoluto quale stimolo all'adozione di tecnologie (questo è il caso di Ravenna).

La pressione dell'ambiente industriale per ottenere dalle Municipalizzate servizi tecnologicamente evoluti è particolarmente evidente nel caso di Modena nei cui pressi si trovano molte imprese medio-piccole dei settori ceramico, metalmeccanico e tessile. Infatti il 70% della ceramica in Italia è realizzata a Sassuolo con una produzione di 30 mila ton/anno tra fanghi tossici e calce esausta tossica; anche il settore metalmeccanico a Modena è molto sviluppato: la Fiat Trattori ha un vasto indotto con produzione di varie tipologie di rifiuti tra cui emulsioni oleose; nell'area di Carpi dove si produce circa il 55% della maglieria in Italia, i rifiuti da trattare sono per la maggior parte prodotti dalle tintorie.

In una situazione simile si trova l'azienda Municipalizzata di Padova che deve trattare notevoli quantità di fanghi tossici

prodotti da 400 tinto-lavanderie della provincia.

Il tessuto industriale di queste zone è composto di tante piccole-medie aziende ciascuna delle quali, presa singolarmente, non è nelle condizioni di dotarsi degli impianti di smaltimento necessari, per evidenti motivi di economia di scala. L'azienda Municipalizzata locale si è dunque trovata a svolgere il ruolo di fornitore di servizi di terziario avanzato per queste imprese.

Il polo petrolchimico di Ravenna ha offerto anch'esso notevoli opportunità di crescita sul piano dell'adozione di tecnologie.

Per esempio è stato costruito un impianto per la disidratazione di fanghi oleosi rendendoli così smaltibili in una discarica controllata. La necessità è derivata dalle perforazioni costiere operate dall'Agip che si è rivolta alla Municipalizzata di Ravenna per risolvere il problema, mai affrontato precedentemente, dello smaltimento dei fanghi. Oltre al contesto industriale locale, sia esso costituito da costellazioni di imprese o da un polo industriale, un altro fattore che influenza il processo di adozione è costituito dalle caratteristiche del territorio.

Un ruolo importante è stato giocato, per esempio, a Ravenna dall'estensione del territorio comunale secondo, in Italia, solo a quello di Roma. Le grandi distanze da coprire per la raccolta dei rifiuti hanno fornito l'opportunità per strutturare il servizio di raccolta e smaltimento rifiuti secondo modalità di massima efficienza ed efficacia attraverso l'utilizzazione di tecnologie avanzate e l'ulteriore allargamento del bacino d'utenza ad altri comuni, senza costi aggiuntivi.

Un altro aspetto collegato al territorio, a Ravenna, è costituito dalla pulizia della spiaggia. In tempi recenti l'eutrofizzazione delle alghe ed i conseguenti danni ambientali dovuti al loro depositarsi sulle spiagge, ha spinto la Municipalizzata ad affrontare il problema che apre nuovi fronti per l'applicazione di tecnologie innovative in ambito chimico e biochimico. Attualmente il problema è affrontato a monte e cioè prima che le microalghe raggiungano la spiaggia. Le alghe vengono raccolte

in mare da speciali attrezzature predisposte per il recupero di alghe microscopiche e smaltite in forni particolari, ad alta temperatura, al plasma, oppure con un processo di digestione anaerobica.

4.1.2 - Le caratteristiche urbanistiche e la concentrazione della produzione dei rifiuti

Il contesto ambientale gioca un ruolo sostanzialmente diverso nelle grandi città dove le Municipalizzate di Igiene Ambientale devono confrontarsi con i condizionamenti dovuti alle caratteristiche urbanistiche, alla densità abitativa, alle distanze tra i luoghi di smaltimento dei rifiuti e quelli di raccolta (Silvestro, 1989).

Le caratteristiche urbanistiche delle grosse città e la concentrazione, che in queste zone si verifica, della produzione di rifiuti sono stimolo per soluzioni tecnologiche avanzate, soprattutto nell'ambito della raccolta e dello spazzamento. L'intralcio posto dalle vetture parcheggiate pone problemi di posizionamento dei contenitori, di raccolta con l'ausilio di autocompattatori e di pulizia delle strade. Le soluzioni tecnologiche riguardano, quindi, l'aumento delle dimensioni dei contenitori e l'utilizzo di autocompattatori a caricamento laterale e ad operatore singolo, i quali essendo, però, più sofisticati richiedono più manutenzione e personale specializzato. La pulizia delle strade, nei grossi centri abitati, si avvarrà sempre più di tecnologie di aspirazione elettrica in luogo del tradizionale spazzamento manuale.

I costi del trasporto, dalla città agli impianti di trattamento, rendono, inoltre, preferibile la realizzazione di stazioni di travaso in cui gli autocompattatori scaricano su autocarri in grado di trasportare carichi maggiori e a velocità superiori.

La costituzione di stazioni di compattazione e travaso, di cui

esempi significativi si riscontrano a Torino e Ravenna, consente l'ottimizzazione di tempi e costi di raccolta, realizzata questa, in sede locale, anche da un ente diverso da quello che gestisce il trattamento, per esempio un altro comune; le suddette stazioni di compattazione e travaso consentono, inoltre, la successiva ottimizzazione del trasporto ai siti di smaltimento ad opera dell'ente preposto.

4.1.3 - La sensibilità sociale al problema dell'ambiente

In alcune aree territoriali in cui erano state avviate iniziative per la realizzazione di impianti idonei allo smaltimento di rifiuti, si sono verificate forti resistenze da parte della popolazione al compimento di tali iniziative.

Tali resistenze si devono ad una aumentata sensibilità sociale al problema ambiente che raggiunge, però, in taluni casi, livelli tali da rendere molto difficile, se non paralizzare, l'adozione di soluzioni efficaci.

Il nodo del problema risiede nella capacità di controllare, da parte dei gestori di un impianto, la sua capacità di rispettare, a sua volta, l'ambiente circostante, contenendo il livello delle emissioni nocive, e, da parte dei responsabili delle Municipalizzate, di dare visibilità alla cittadinanza della correttezza di conduzione degli impianti tramite evidenza pubblica dei valori dei parametri di controllo.

Il problema è certamente molto complesso; in questa sede si osserva soltanto che anche la sensibilità sociale al problema ha giocato un ruolo nel favorire o, invece, ostacolare l'adozione di tecnologie appropriate ed avanzate. Là dove è stata dedicata attenzione al tema della sensibilità sociale si è contenuta entro limiti favorevoli, ed è questo il caso di Modena, gli amministratori delle aziende hanno potuto affrontare i problemi della tutela ambientale con la necessaria tempestività e completezza.

4.1.4 - L'offerta di servizi a terzi

La presenza di un contesto ambientale caratterizzato da esigenze crescenti di servizi di trattamento offre alle Municipalizzate di Igiene Ambientale l'opportunità di offrire servizi a terzi.

L'offerta di servizi a terzi innesca due processi chiave nello sviluppo delle Municipalizzate stesse.

Innanzitutto una maggiore attenzione all'efficienza e quindi all'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse ed, in secondo luogo, una tendenza a differenziare l'offerta per soddisfare la varietà delle richieste di servizio.

I vantaggi più immediati dell'offerta di servizi a terzi si riscontrano in termini di ottimizzazione dell'uso delle risorse; si ottiene, infatti, una maggiore ripartizione dei costi fissi. In tal modo una Municipalizzata può adottare tecnologie anche più sofisticate come gli autocompattatori meccanizzati ad operatore singolo.

La meccanizzazione nel servizio di raccolta può comportare, però, un esubero di manodopera; in tal caso, in luogo di una riduzione dell'organico, o di un blocco del turn over, l'offerta di servizi a privati consente anche di utilizzare questo eccesso di manodopera. Anzi l'offerta di servizi può essere tale da comportare una maggior richiesta di manodopera.

La differenziazione dei servizi a privati, d'altro canto, mette le Municipalizzate direttamente nella condizione di doversi confrontare con il mercato e quindi con la concorrenza, e per poter competere esse hanno dovuto puntare su un forte tasso di innovazione tecnologica.

Il servizio a terzi si configura quindi come variabile chiave per innescare i processi di adozione di nuove tecnologie.

4.1.5 - Le barriere all'entrata ottenute con la realizzazione di impianti

Il settore delle Aziende di Igiene Ambientale, nel campo della raccolta e dello spazzamento, si caratterizza per barriere all'entrata molto basse. Ciò significa che molti operatori sono in grado di offrire un servizio, anche se non qualificato. L'adozione di tecnologie e l'aumento dell'investimento per addetto rende possibile la creazione di barriere all'entrata tale da favorire una concentrazione sul lato dell'offerta. Ciò permette alla Municipalizzata di acquisire una maggiore "quota di mercato" e, quindi, di investire significativamente in nuove e più complesse tecnologie.

Per esempio un sistema tradizionale di raccolta dei rifiuti, con 3 o 4 operatori per veicolo comporta un investimento di 30 o 40 milioni per ciascun operatore. Questa soglia non costituisce una barriera d'entrata per eventuali concorrenti. Una quota di capitale investito per addetto di 300 o più milioni, che si verifica mediamente in un'azienda meccanizzata come, per esempio, a Modena, costituisce una significativa barriera all'entrata. L'acquisizione di tecnologie avanzate nel campo dello smaltimento dei rifiuti, anche tossici, con la realizzazione di vere e proprie piattaforme polifunzionali, comporta anch'essa la creazione di barriere all'entrata che permettono più forti concentrazioni sul lato dell'offerta ed ulteriori investimenti di tecnologie sul lungo termine.

4.1.6 - La cultura d'impresa

Il contesto territoriale ed industriale, le caratteristiche urbanistiche, la sensibilità sociale, l'opportunità di offrire servizi a terzi e la creazione di barriere all'entrata, tuttavia, non sono sufficienti a spiegare i risultati ottenuti in questi contesti. Si può ritenere che un elemento di fondamentale importanza, nel

processo di adozione, sia la cultura d'impresa intesa in primo luogo come modalità di funzionamento dell'impresa ed, in secondo luogo, come variabile organizzativa di integrazione.

Nella prima accezione la cultura d'impresa sviluppa nella Municipalizzata i concetti di servizio, costi e qualità del servizio stesso a confronto con soggetti esterni che operano secondo la logica delle transazioni di mercato.

In tal senso la cultura d'impresa costituisce un motore trainante nello sviluppo delle Municipalizzate di Igiene Ambientale ed un elemento di forza riscontrabile direttamente nell'approccio operativo delle persone.

In termini più ampi, una maggiore assimilazione, da parte della Municipalizzata del significato di efficacia del servizio rende anche possibile una ridefinizione sostanziale del concetto di servizio pubblico nel senso di creazione di valore per gli utenti con il più idoneo utilizzo delle risorse.

La cultura, invece, come variabile di integrazione interna consente di diffondere l'identità della Municipalizzata in tutta la struttura; è, pertanto, da mettere in relazione con la definizione della missione aziendale e quindi con il processo di identificazione con le finalità e gli obiettivi dell'azienda.

La cultura gioca un ruolo importante anche nel processo di innovazione tecnologica, favorendo lo sviluppo di nuovi ruoli organizzativi e creando una tensione positiva nelle persone indirizzata alla ricerca di soluzioni tecnologiche sempre più significative.

In questo senso la cultura d'impresa intesa, in sostanza, come superamento di una tradizionale collocazione delle Municipalizzate in posizione subalterna, come assunzione di un ruolo propositivo e come apertura e assimilazione della logica di mercato, ha dato un decisivo impulso allo sviluppo, nel senso appunto d'impresa, ad alcune Municipalizzate di Igiene Ambientale.

4.2 - I modelli organizzativi

Lo studio dei casi ha consentito l'elaborazione di un modello interpretativo costituito da uno spettro di situazioni ai cui limiti si trovano due polarizzazioni ideali. I casi rilevati sono collocabili all'interno dello spettro, mentre i due poli estremi, modello burocratico e modello imprenditoriale, rappresentano due situazioni teoriche di funzionamento.

Il modello burocratico descrive le modalita' operative caratteristiche del comportamento di un ente pubblico la cui liberta' d'azione è, almeno apparentemente, vincolata da norme e restrizioni di vario tipo.

Il modello imprenditoriale interpreta le situazioni delle Municipalizzate piu' avanzate ed è associabile alle modalita' d'azione delle imprese private.

Le variabili, i cui valori concorrono a definire la collocazione delle Municipalizzate all'interno dello spettro proposto, sono (cfr. figura 3):

- 1 - missione definibile in termini ampi come tutela dell'ambiente
- 2 - integrazione dei servizi offerti
- 3 - logica di impresa
- 4 - ruoli organizzativi per l'innovazione tecnologica
- 5 - rapporti con enti di ricerca nazionali ed internazionali
- 6 - trasferimento di conoscenze tecnologiche

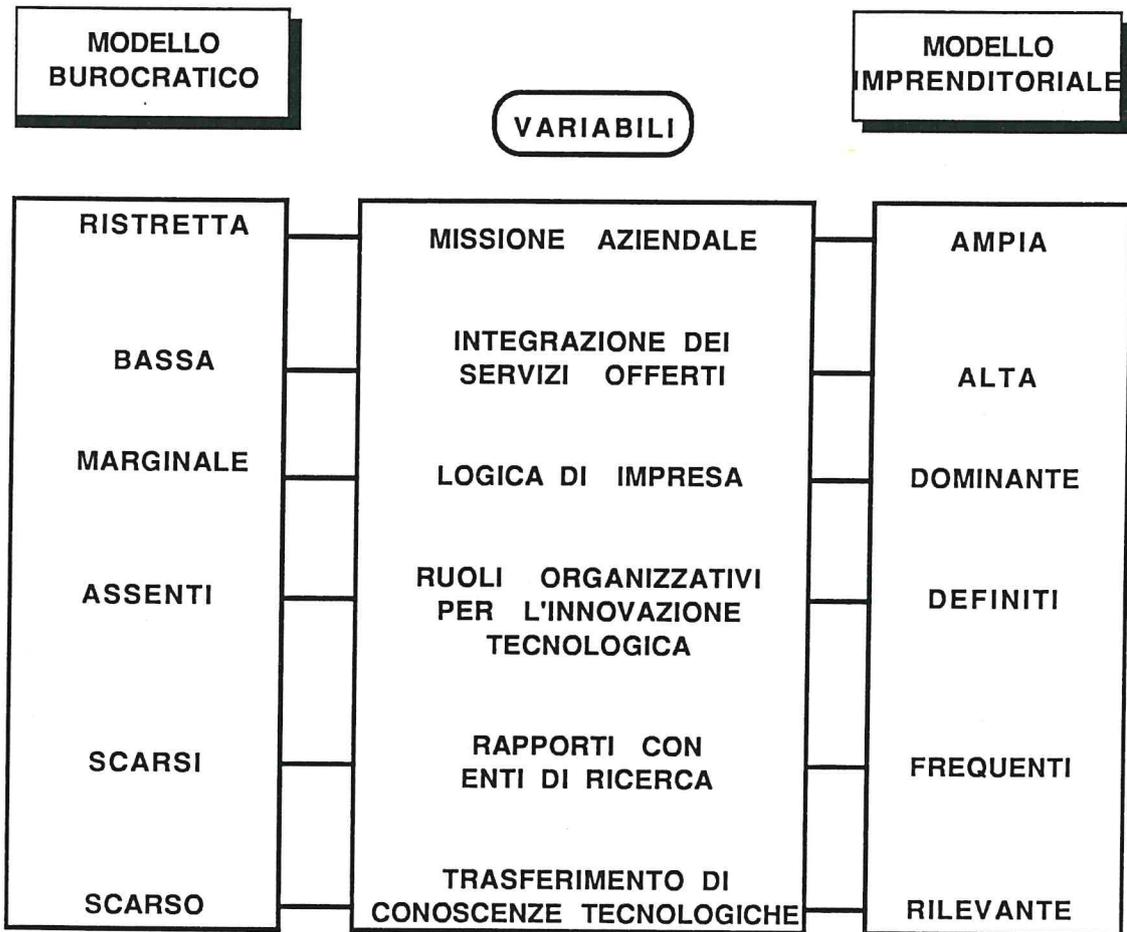


Figura 3 - Modello burocratico e modello imprenditoriale

4.2.1 - Missione aziendale come tutela dell'ambiente

Un problema di fondo del settore ambiente è la molteplicità degli operatori ciascuno specializzato per tipologia di rifiuto. Si verifica, quindi, che per un unico produttore di diverse tipologie di rifiuto, esistono molti operatori, pubblici e privati, che gestiscono il recupero e il trattamento dei rifiuti stessi. Si ottiene, in tal modo, un'eccessiva parcellizzazione dei compiti tra i vari enti che non riescono pertanto ad operare in modo coordinato.

Una stessa Municipalizzata, inoltre, può esplicare la sua attività con confini territoriali di influenza differenziati a seconda della tipologia di rifiuto. Nel caso di Modena, per esempio, l'area di influenza della Municipalizzata è interprovinciale per i rifiuti tossici; per quelli riguardanti l'aria il territorio servito è, invece, quello della provincia, mentre per altri servizi la Municipalizzata copre l'area di competenza dell'USSL etc.

La soluzione a questa dispersione di competenze e aree di influenza sembra essere, sempre di più, quella di una gestione unitaria del settore ambiente. In questo modo infatti si può avere una visione globale del problema rifiuti, di qualsiasi tipo essi siano, e maggiore controllo sui produttori di rifiuti stessi.

La visibilità dei problemi aumenta notevolmente se un produttore di rifiuti è conosciuto dall'ente che gestisce il recupero e trattamento, non solo per un particolare tipo di rifiuto ma per tutte le emissioni nocive.

Ciò consente di controllare la situazione attraverso la gestione operativa e non attraverso i controlli incrociati troppo difficili da realizzare. Viceversa parcellizzando l'intervento sulle diverse tipologie di rifiuto si "consente" maggior libertà alle aziende.

E' vero anche, però, che il cliente azienda, che ha bisogno di vedere smaltiti tutti i rifiuti che produce, può avvantaggiarsi dall'averne un unico interlocutore che risolve l'intero problema.

Occorre pertanto una gestione unitaria del settore ambiente e la Municipalizzata, almeno nelle forme più avanzate, è in grado di

assolvere a questo compito.

Le Municipalizzate del settore ambiente che si muovono in un ottica imprenditoriale tendono ad allargare le definizioni della loro missione dal solo recupero e trattamento dei rifiuti a tutela dell'ambiente, partendo quindi dall'obiettivo generale e identificando successivamente le azioni da intraprendere.

La più importante conseguenza di ciò è rappresentata dall'integrazione del servizio.

4.2.2 - L'integrazione dei servizi offerti

Integrazione del servizio, nella sua accezione più ampia, significa copertura totale del problema ambiente e quindi soluzione dei problemi di suolo acqua ed aria; significa anche, nella logica di apertura al mercato, servizio integrato "chiavi in mano" anche per privati.

A Modena, per esempio, esiste l'impiantistica per tutti i tipi di rifiuti tranne che per i radioattivi e le diossine. Brescia si propone come una delle Municipalizzate pluriservizi più avanzate.

A Ravenna sono offerti molti servizi di pulizia industriale non istituzionali anche, per esempio, a bordo delle navi.

Le dimensioni del fatturato percentuale ottenuto con i servizi a privati registra una continua crescita nei casi esaminati; a Ravenna, per esempio, il servizio a privati, a fine '88, supera il 40% del volume d'affari. Ciò consente alle Municipalizzate un'autonomia gestionale sempre più rilevante e l'opportunità di acquisire sempre più una logica d'impresa che comporta il confronto continuo con il mercato.

4.2.3 - Logica di impresa

La logica di impresa, nel contesto delle Municipalizzate, è riscontrabile in alcuni tratti peculiari. Innanzitutto, a differenza delle altre Municipalizzate, cioè quelle preposte alla gestione di gas, acqua, elettricità, etc., le quali si limitano a operare su alcune fasi del processo globale di produzione del servizio, le Municipalizzate del settore ambiente interagiscono con gli organi istituzionali nella definizione delle strategie e modalità operative di intervento, e quindi contribuiscono in prima persona alla definizione delle politiche dell'ambiente.

Avendo, inoltre, un bilancio autonomo possono assumere personale se dimostrano di poter ottenere maggiori ricavi e non incidere sul bilancio del comune.

La logica d'impresa è riscontrabile anche nella gestione degli impianti e dei servizi. Sono gestiti internamente i servizi fondamentali non esternalizzabili; per il resto si preferisce terziarizzare come nel caso della manutenzione degli impianti.

Nella logica di impresa rientra anche il ricorso a finanziamenti ottenibili da istituti di credito e l'accensione di mutui per finanziare l'adozione di nuove tecnologie.

Da un punto di vista gestionale il ricorso al credito di terzi costituisce un indubbio stimolo all'efficienza che risulterebbe ancora più efficace se la Municipalizzata fosse messa in grado di gestire autonomamente anche le tariffe per il servizio erogato. Un prerequisito per poter accedere a questo tipo di finanziamento è dato dalla credibilità, acquisita sul campo, che la Municipalizzata deve possedere. In altri termini deve dimostrare di essere soggetto imprenditoriale, in grado, cioè di fornire efficacemente un servizio, gestire efficientemente le risorse e quindi di essere in grado di rimborsare i finanziamenti stessi.

4.2.4 - Ruoli organizzativi e innovazione tecnologica

La creazione di nuovi ruoli organizzativi è stimolata dall'apertura del servizio a terzi e dall'adozione di una logica di impresa.

La propensione all'apertura sul mercato dei servizi ha dato luogo in certi casi all'introduzione di nuovi ruoli organizzativi quali, ad esempio, l'addetto commerciale in staff alla direzione con obiettivi di sviluppo del mercato, nella Municipalizzata di Ravenna, o il responsabile delle relazioni pubbliche nella Municipalizzata di Padova. Nel primo caso commercializzazione e produzione del servizio sono mantenuti funzionalmente separati creando lo stimolo reciproco necessario anche al contenimento dei costi.

L'adozione di una logica d'impresa ha alcune importanti conseguenze anche sulla gestione organizzativa dell'innovazione tecnologica.

La soluzione organizzativa adottata in alcune sedi è in linea con le più recenti tendenze nell'ambito delle aziende private. Il monitoraggio delle tecnologie è svolto direttamente dai responsabili di settore o di servizio i quali dedicano quota parte del loro tempo all'esame e allo studio di nuove soluzioni tecnologiche. In tal modo si mantiene elevata una certa tensione per restare all'avanguardia che si ripercuote, poi, su tutta la struttura aziendale.

4.2.5 -I rapporti con enti di ricerca nazionali ed internazionali

Significativi impulsi all'innovazione tecnologica sono dati alle Municipalizzate dalla collaborazione con vari enti di ricerca e dalla gestione comune di alcuni progetti. Ad esempio la Municipalizzata di Modena collabora da anni con la CEE per uno

studio comparato dei paesi della Comunità sui sistemi di raccolta, con valutazioni di bilancio energetico, economico e di priorità di investimento. Altri interlocutori importanti sono i Ministeri ai quali la Municipalizzata fornisce supporto operativo, anche se non formale, nella definizione di indirizzi generali. Un altro esempio di collaborazione è rappresentato dal piano, lanciato nel 1972 a Ravenna, per la disinfestazione dalle zanzare. Se l'azienda locale avesse operato in modo tradizionale avrebbe condotto la lotta alle zanzare con l'utilizzo di prodotti chimici. Invece la collaborazione con l'Istituto di Parassitologia dell'Università La Sapienza di Roma e l'Istituto Superiore della Sanita' ha consentito di concentrare l'intervento sulle larve ottenendo in tal modo un minor spreco di prodotti chimici, miglior salvaguardia dell'ambiente, maggiore tempestività. Ora si sta puntando alla lotta biologica "mirata", che in più offre il vantaggio di non essere inquinante.

Lo sviluppo di queste collaborazioni, che si spinge fino alla costituzione di gruppi misti di lavoro, consente alle Municipalizzate di porsi in termini propositivi ed efficaci come un vero laboratorio di sperimentazione di nuove tecnologie.

In particolare enti come gli istituti di ricerca universitari, il CNR, l'ENEA, apprezzano l'approccio concreto e pragmatico tipico dalle Municipalizzate le quali viceversa traggono vantaggio dalla collaborazione scientifica con gli enti stessi. In tal modo la Municipalizzata può offrirsi come polo di sviluppo e sperimentazione di tecnologie avanzate.

4.2.6 - Il trasferimento di conoscenze tecnologiche

Oltre che come polo di sviluppo delle tecnologie la Municipalizzata può configurarsi come soggetto di trasferimento di conoscenze tecnologiche.

Il deposito e il successivo sfruttamento commerciale di brevetti

costituisce l'aspetto più eclatante della propensione alla adozione e allo sviluppo di tecnologie e che fa di alcune Municipalizzate del settore ambiente un reale bacino di conoscenze.

Più spesso la Municipalizzata realizza un miglioramento delle tecnologie portate da società specializzate che, però, spesso non mantengono con la Municipalizzata una continuità di rapporto anche dopo la conclusione della fornitura vanificando o, comunque, rendendo più difficile il processo di diffusione delle tecnologie. Nel caso della Municipalizzata di Bergamo, per esempio, significativi miglioramenti nella tecnologia di incenerimento dei rifiuti, che miglioravano sia il rendimento che la sicurezza dell'impianto, non sono stati recepiti dalla società specializzata del settore.

La capacità di padroneggiare alcune tecnologie si traduce, quindi, anche in opportunità di trasferimento di conoscenze. Le realtà più avanzate del settore, infatti, sviluppano intensi programmi di formazione tenuti anche da personale interno. Alcuni programmi formativi sono realizzati anche per paesi esteri che mandano loro personale a frequentare stage su tutte le tematiche dalla raccolta allo spazzamento, ai servizi in genere.

4.3 -Linee evolutive

Un'ulteriore evoluzione del modello impresa per le Municipalizzate può avvenire nella direzione dell'ingresso dei privati nella gestione con l'obiettivo di fondo di creare il confronto e sviluppare la managerialità. Presso la Azienda Municipalizzata di Perugia è già stata realizzata una S.p.a. a capitale misto pubblico e privato (Santucci et al., 1988). Questa soluzione può consentire, da un lato, di garantire l'erogazione dei servizi e l'adempimento delle norme di legge e, dall'altro, il miglioramento della gestione.

Nel valutare la possibilità e la fattibilità della diffusione sul piano

nazionale di un modello di gestione delle Municipalizzate di Igiene Ambientale occorre precisare che risulta particolarmente difficile proporre un modello unico essendo la realtà italiana troppo differenziata. Più che un modello organizzativo predefinito è importante che le Municipalizzate trovino un proprio equilibrio con riferimento alle linee guida sopra indicate.

5 - ORGANI CENTRALI DI SUPPORTO: PRIME IPOTESI DI UNA AGENZIA NAZIONALE PER L'AMBIENTE.

In Italia le Aziende Municipalizzate di Igiene Ambientale sono associate alla Federambiente. La Federambiente, che riunisce oltre alle Municipalizzate anche Comuni, Province e soggetti locali operanti nell'ambito dell'ambiente, ha il compito di erogare una serie di servizi agli associati, primo fra tutti l'assistenza sindacale, che rappresenta il servizio centrale offerto. Tuttavia il pacchetto dei servizi erogati è più ampio e fa riferimento a quattro Consulte: la Consulta normativo-finanziaria, quella per l'attività promozionale ed associativa, la tecnico-scientifica, e quella per il Mezzogiorno. Un nuovo servizio avviato in occasione dell'approvazione della Legge 441, attiene all'informazione e alla consulenza legislativa: questo servizio assicura una puntuale e tempestiva segnalazione agli associati di tutte le norme emesse, fornendone corrette ed uniformi interpretazioni.

La novità introdotta dalla legge circa la potestà delle Aziende di contrarre direttamente i mutui aprirà una fase nuova nelle politiche finanziarie delle Aziende Municipalizzate. In questo contesto la Federambiente ha istituito un servizio di consulenza e di assistenza per le domande di mutuo, inoltrate alla Cassa Depositi Prestiti o ad altri Istituti. Tale attività è integrata da assistenza anche per le domande di finanziamento rivolte ad

autorità comunitarie.

Per quanto attiene alla vita associativa e alla politica dell'immagine, un ruolo fondamentale è svolto dalla rivista "GEA". La Consulta tecnico-scientifica è preposta al compito di diffondere all'interno delle Municipalizzate la conoscenza dell'innovazioni tecnologiche realizzate ed ormai disponibili.

La diffusione presso gli associati del parco delle conoscenze e delle esperienze maturate è garantita da iniziative quali convegni, studi, ricerche, premi, pubblicazioni, attività degli uffici stampa. Un dato caratteristico delle attività delle Federambiente è rappresentato dall'adesione di quest'ultima alla CISPEL (Confederazione Italiana Servizi Pubblici Enti Locali).

I servizi sopraelencati di assistenza, promozione e sviluppo non presuppongono però da parte della Federambiente un ruolo di indirizzo e controllo sugli associati, che di fatto sono liberi di definire e gestire le politiche ambientali del territorio. D'altra parte, il Ministero dell'Ambiente, per intrinseci limiti strutturali non è in grado di dare piena attuazione agli indirizzi ambientali decisi in sedi istituzionali. A tale proposito è significativo l'esempio già ricordato: in due anni, a fronte di uno stanziamento di 1350 miliardi previsto dalla Legge 441, sono stati spesi solo 28 miliardi.

Inoltre la gestione dell'ambiente da parte di un apposito Ministero è indice di una concezione dell'ambiente stesso quale "materia", e non quale "politica". La politica dell'ambiente deve essere per sua natura orizzontale all'attività di altri Ministeri: Industria, Sanità, Trasporti, Agricoltura, Lavori Pubblici, Marina Mercantile, etc.

La trasversalità, caratteristica delle politiche ambientali, secondo le opinioni prevalentemente emerse durante la ricerca, non può essere gestita in modo efficace ed efficiente da strutture organizzative funzionali o per aree di competenze (cfr. il Ministero), ma dovrebbe essere guidata da organizzazioni per scopo ed obiettivi: l'agenzia.

L'agenzia, si configura, nella forma più generale, per compiti di ricerca, progettazione, programmazione, controllo e intervento (Petroni, 1988). Nel contesto "ambiente", un'agenzia dovrebbe operare sul territorio attraverso le Aziende Municipalizzate di Igiene ambientale espressione degli enti locali. L'agenzia dovrebbe così rappresentare l'alta Autorità derivante dai Ministeri interessati, ma con un'autonoma capacità di funzionamento e di indirizzo operativo.

Con riferimento alle tematiche dell'innovazione tecnologica, l'agenzia dovrebbe essere il luogo dove viene eseguito il monitoraggio delle nuove tecnologie, si finanziano sperimentazioni, si gestiscono i rapporti con gli istituti di ricerca nazionale (CNR, ENEA, etc.), si favorisce il processo di diffusione ed adozione di tecnologia, si avviano corsi di formazione tecnico-gestionale, si concordano linee operative comunitarie, etc.

Il modello dell'agenzia per una politica dell'ambiente, pur nella diversità delle realtà giuridico-amministrativo dei diversi Stati, è già operante con successo in Francia e negli Stati Uniti, dove l'EPA (Environment Protection Agency) ha come missione la difesa dell'ambiente.

Lo studio di un modello di agenzia calato sulla realtà territoriale italiana potrebbe costituire la fase successiva della presente ricerca (AA;VV, 1971).

6 - CONCLUSIONI

A conclusione di questo lavoro si desiderano sottolineare i risultati a cui si è pervenuti.

Un primo risultato che sembra emergere dalla ricerca è la conferma di un ruolo attivo delle Aziende Municipalizzate di Igiene Ambientale nell'ambito dell'innovazione tecnologica.

Esse, infatti, non si limitano ad adottare nuove tecnologie provenienti da altri settori (chimico, biochimico, meccanico, elettronico, energetico, etc.), ma si configurano come poli di sviluppo applicativo delle tecnologie.

I fattori che testimoniano come le Aziende Municipalizzate di Igiene Ambientale rappresentino degli agenti di innovazione tecnologica, depositari di know-how e di risorse umane e tecniche specialistiche sono:

- collaborazione con enti di ricerca, quali CNR, Enea, con Università, e con primarie industrie multinazionali di impiantistica per l'igiene ambientale per l'applicazione di nuove tecnologie e sviluppo di impianti avanzati di trattamento;
- sviluppo di brevetti di innovazioni di prodotto e di processo;
- finanziamenti di Istituzioni, quali CEE, Ministero dell'Ambiente, Ministero della Sanità, nell'ambito di piani di ricerca e sviluppo;
- attivazione di corsi di formazione per operatori stranieri con il patrocinio del Ministero degli Esteri;
- formazione e sviluppo, al proprio interno, di risorse umane specialistiche adeguate ad attività di ricerca applicata e sviluppo.

Un secondo risultato della ricerca, sul lato normativo-legislativo, è l'individuazione di quattro tematiche fondamentali, critiche nel determinare il processo di adozione:

- ampliamento dell'ambito territoriale;
- unicità della titolarità delle funzioni di smaltimento dei rifiuti;
- revisione dei meccanismi di finanza derivata dall'ente comunale;
- ridefinizione dei rapporti con l'ente proprietario (cfr. Comune).

Prime ipotesi di soluzioni avanzate sono state:

- definizione di patti ambientali di bacino fra soggetti afferenti allo stesso;
- realizzazione di piattaforme polifunzionali per un servizio integrato di terziario avanzato;
- definizione di nuove modalità di calcolo delle tariffe per il servizio di smaltimento.

Un terzo risultato della ricerca è l'individuazione dei fattori influenzanti il processo di adozione:

- il contesto industriale ed il territorio;
- le caratteristiche urbanistiche e la concentrazione della produzione di rifiuti;
- la sensibilità sociale al problema dell'ambiente;
- l'offerta di servizi a terzi;
- le barriere all'entrata ottenute con la realizzazione d'impianti;
- la cultura d'impresa.

I primi tre sono stati considerati come variabili esogene rispetto alle Aziende Municipalizzate di Igiene Ambientale, mentre gli ultimi tre endogene. Come i singoli fattori pesino sul processo di adozione è stato illustrato in precedenza.

Quale chiave di lettura dei differenti comportamenti d'impresa nel processo di adozione delle tecnologie è stato proposto un modello interpretativo, costituito da uno spettro continuo di situazioni, alle cui polarità sono stati collocati due casi estremi: modello burocratico e modello imprenditoriale.

Il primo descrive le modalità operative tipiche di un ente pubblico vincolato a norme e leggi di vario tipo. Il secondo interpreta le situazioni delle Aziende Municipalizzate più avanzate.

Le variabili che consentono la classificazione dei vari comportamenti aziendali all'interno dello spettro sono state

individuate in:

- missione definibile in termini ampi come tutela dell'ambiente;
- integrazione dei servizi offerti;
- logica di impresa;
- ruoli organizzativi per l'innovazione tecnologica;
- rapporti con enti di ricerca nazionali ed internazionali;
- trasferimento di conoscenze tecnologiche.

Il modello cosiddetto imprenditoriale è definito da una missione ampia, intesa come tutela dell'ambiente in senso globale, dall'offerta di uno spettro integrato di servizi chiavi in mano, da una logica gestionale secondo gli schemi di imprese avanzate, dalla creazione di ruoli organizzativi per la vendita a terzi del servizio, dalla responsabilizzazione della linea nelle fasi di monitoraggio e sviluppo delle tecnologie, dal rapporto sistematico con enti istituzionali di ricerca, nazionali ed internazionali, dallo sviluppo e sfruttamento commerciale di brevetti, dall'attivazione di corsi di formazione per personale, anche straniero.

Il fattore chiave nell'innescare i processi di adozione di nuove tecnologie è stato individuato nell'offerta di servizi a terzi.

Il confronto con il mercato spinge a caratterizzare l'offerta, qualificandola sia sul lato delle prestazioni (efficacia), che sul lato dei costi (efficienza) (White, 1987).

L'innovazione tecnologica diventa, in questo contesto, la variabile strategica sia per migliorare, ampliare e differenziare l'offerta di servizi, che per contenere i costi.

L'adozione delle nuove tecnologie nella direzione suggerita consente infatti di aumentare la produttività, diminuire i costi di gestione, elevare il livello di servizio. Inoltre la gamma dei servizi offerti si amplia dai servizi tradizionali, resi con modalità innovative, a servizi totalmente innovativi.

I cambiamenti che ne derivano sono riscontrabili a vari livelli

aziendali: a livello operativo - nella gestione del servizio "tout court" e nelle performance raggiunte -, a livello organizzativo - nella definizione dei ruoli e nell'organizzazione del lavoro -, a livello strategico - nell'ampliamento della missione e nelle differenziazione dei servizi offerti.

Un quarto ed ultimo risultato della ricerca è aver evidenziato l'esigenza di approfondire l'ipotesi di creazione di un'Agenzia Nazionale per l'Ambiente preposta anche alla formulazione delle modalità di adozione e sviluppo delle nuove tecnologie.

L'attivazione di un'Agenzia Nazionale per l'Ambiente sembra essere, a parere di esperti del settore, una soluzione avanzata dei problemi di tutela dell'ambiente, come testimoniano altre realtà già operanti con successo in vari paesi.

Bibliografia

AA. VV., *Le Agenzie*, Torino, Centro di Ricerca e Documentazione Luigi Einaudi, 1971.

AA. VV., *Dai rifiuti energie pulite*, Bergamo, Atti del convegno Cispel, Federambiente, AMNU di Bergamo, 19-21 maggio 1988.

AA. VV., *I rifiuti speciali tossici e nocivi*, Milano, Atti del convegno EFA, 7-9 marzo 1989.

Balcet G., U. Colombo, G. Lanzavecchia, G.B. Zorzoli, *La speranza tecnologica*, Milano, Etas Libri, 1980.

Bernardi G., Muffatto M., a cura di, *La gestione organizzativa dell'innovazione*, Torino, Isedi, 1989.

Chiesa G., *Le attività di ricerca del progetto finalizzato energetica del CNR nello smaltimento dei rifiuti solidi urbani*, in <<Produzione e riutilizzo di RDF, Esperienze dell'AMIU di Ravenna e di Enichem nello smaltimento dei rifiuti solidi urbani.>>, Ravenna, Atti del convegno, Alemanni Editore, 29 giugno 1987.

CISIAC (a cura di) *RSU - Riciclaggio, Salvaguardia, Utilizzo*, Atti del convegno 15-16 aprile 1986, Guerini e Associati Editore, 1987.

CISPEL, *Ambiente e servizi pubblici: che ne pensa il cittadino*, Rapporto interno, 1988.

Farneti A., *Esperienze di valorizzazione energetica dei rifiuti solidi urbani nel rispetto dell'ambiente.*, in <<Produzione e Riutilizzo di RDF>>, op. cit. 1987.

Incocciati C., *Legge 441/87: innovazioni normative e programmatiche in materia di smaltimento dei rifiuti*, in <<Rifiuti Solidi Urbani e Industriali>>, Padova, Atti del convegno, Fiere di Padova Editrice, 1988.

Knobloch W., *Problemi e futuro dell'incenerimento dei rifiuti nelle grandi città*, in <<RS>>, 1,1987, gennaio-febbraio.

Magagni A., *I rifiuti solidi e l'ambiente veneto*, Padova, Rapporto interno AMNIUP, 1989.

Magagni A., Peroni A., *Iniziative e innovazioni concernenti il recupero dei rifiuti: aspetti economici e commerciali in Italia*, Rapporto interno AMNIUP-Pd e AMNIU-Mo, 1989.

OECD (a cura di) *Dechets Menagers, Collecte Selective et Recyclage*, Paris, 1983.

Peroni A., *Il trattamento dei rifiuti speciali tossici e nocivi: integrazioni ed interdipendenze*, Bari, CNR, Seminario sui fanghi tossici e nocivi, 20-21 gennaio 1987.

Peroni A., *Problematiche, parametri e indici dei principali servizi di igiene urbana*, in <<Rifiuti Solidi Urbani e Industriali>>, op. cit., 1988.

Peroni A., Boccolari A., *Metodiche ed impiantistica per il trattamento dei rifiuti solidi e liquidi: alcuni adeguamenti ed innovazioni*, in <<Rifiuti Solidi Urbani e Industriali>>, op. cit., 1988.

Peroni A., *L'organizzazione di un sistema avanzato per la raccolta ed il trasporto di R.S.U. ed assimilabili*, Milano, Atti del convegno, Istituto di Ricerca Internazionale, 10-11 aprile 1989a.

Petroni G., *Tecnologia e Impresa*, Padova, Cedam, 1984.

Petroni G., *Nuovi profili organizzativi nell'evoluzione del sistema amministrativo pubblica: le Agenzie*, Padova, Cedam, 1988.

Pezzetti G., *L'incenerimento dei rifiuti. Il caso della città di Milano*, in <<GEA>>, 1986, novembre-dicembre.

Porter M.E., *Il fattore tecnologia nel vantaggio competitivo*, in *Ma non solo produzione*, a cura di C. Ferrozzi, Torino, Isedi, 1986.

Santucci E., Noto La Diega C., *Le S.p.A. a capitale misto per la gestione dei servizi di igiene urbana: bilancio di 7 anni di attività*, in <<Rifiuti Solidi Urbani e Industriali>>, op. cit., 1988.

Triva R., *La sfida ambiente: una strategia per le imprese pubbliche locali*, in *L'AMIU cambia nome per amore di Ravenna*, Ravenna, Atti del convegno, 24 marzo 1988a.

Triva R., *Relazione del Presidente alla XII Assemblea annuale delle Federambiente*, Padova, aprile 1988b.

Triva R., *Relazione del Presidente alla XII Assemblea annuale delle Federambiente*, Montecatini, marzo 1989a.

Triva R., *Il problema rifiuti*, in <<La funzione pubblica>> 1989b, settembre.

White J.R., *La gestione strategica della tecnologia*, in *Cambiare con la tecnologia*, a cura di G. Galli, Torino, Isedi, 1987.

Whitehead C., a cura di, *Prodotti chimici e rifiuti, Normativa della Comunità Europea in materia ambientale 1967-1987*, Bruxelles, 1988.

Interviste

Comolli P.C., Azienda Municipalizzata di Servizi Ambientali (AMSA), Milano, a cura di L. Vanni, 1989.

Ferrari A., Colla M., Montanari M.N., Azienda Municipalizzata per l'Ambiente (AMA), Ravenna, a cura di A. De Toni, 1989.

Magagni A., Trapanotto S., Azienda Municipalizzata di Nettezza e Igiene Urbana (AMNIUP), Padova, a cura di A. Vinelli, 1989.

Peroni A., Azienda Municipalizzata di Igiene Urbana (AMIU), Modena, a cura di A. De Toni, 1989b.

Ribaudò A., Azienda Municipalizzata di Nettezza Urbana (AMNU), Bergamo, a cura degli autori, 1988.

Silvestro G., Azienda Municipalizzata di Raccolta Rifiuti (AMRR), Torino, a cura di M. Muffatto, 1989.

Triva R., Federambiente, a cura di A. De Toni, 1989c.