

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO

FACOLTA' DI INGEGNERIA



**Corso di Laurea in
Ingegneria Civile per l'Ambiente e Il Territorio**

Tirocinio Formativo presso il Comune di Forino (AV)

Relazione Illustrativa - Elaborato di Laurea

**STUDIO SULL' OTTIMIZZAZIONE DEL SISTEMA DI
RACCOLTA DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DEL COMUNE DI
FORINO (AV)**

Tutor Accademico – Relatore

Prof. Ing.

Giovanni DE FEO

Candidato

Matr. 467/ 000343

Gennaro SPOLVERINO

Tutor della Struttura Ospitante

Ing.

Lorenzo D'ARGENIO

Anno Accademico 2005 / 2006



Introduzione

I.1 Il problema dei rifiuti

I rifiuti sono il prodotto dello stile di vita adottato dai paesi industrializzati. Il loro volume è in preoccupante continuo aumento, per non parlare della loro complessità o tossicità. Circa l'80% dei rifiuti prodotti dalla società moderna è di origine agricola, industriale o mineraria, il restante e non trascurabile 20% è di origine domestica. Nell'Europa di oggi, i rifiuti domestici vengono generati ad un ritmo di oltre un kg a persona al giorno. Ogni anno finiscono nelle nostre discariche oltre 26 milioni di tonnellate di rifiuti. Parliamo di una montagna di immondizia a cui diventa sempre più difficile trovare una sistemazione. Riciclare è un sistema validissimo per ridurre il volume di queste montagne, ma non basta. Il problema va affrontato all'origine: il 40% in peso ed il 60% in volume dei 26 milioni di tonnellate di rifiuti che produciamo è generato da imballaggi. Sebbene sia vero che gli imballaggi sono necessari per il trasporto e la conservazione dei beni e prodotti, è altrettanto vero l'abuso che ne viene fatto soprattutto ad opera delle aziende e della grande distribuzione. Il problema del trattamento dei rifiuti è molto complesso e andrebbe affrontato con soluzioni che vanno dalla selezione dei rifiuti alla fonte del riciclo. Ma la prevenzione, cioè la riduzione a monte dei rifiuti stessi, è l'azione fondamentale che deve costituire la priorità assoluta per qualsiasi valida politica di gestione dei rifiuti. Al tempo stesso i cittadini possono fare molto per ridurre i rifiuti, il loro comportamento negli acquisti ed il modo in cui eliminano i prodotti usati può avere effetti notevolissimi. Tutti noi dovremmo assumere l'abitudine di selezionare i nostri rifiuti, scegliere i prodotti di lunga durata, preferire i prodotti riciclati e riciclabili, limitare gli imballaggi e riutilizzarli. Una parte, altrettanto importante spetta all'industria che ha un ruolo fondamentale nella riduzione del volume dei rifiuti perché può agire alla fonte, cioè in fase di progettazione e fabbricazione del prodotto.

Produzione di rifiuti in Campania		
2000 tonnellate	2001 tonnellate	Variazione %
2.640.400	2.722.800	+3%
Fonte: Osservatorio Nazionale sui Rifiuti		

Tabella I.1: Produzione di rifiuti in Campania 2000 – 2001

Produzione di rifiuti pro capite in Campania			
abitanti	2000 Kg/abitante/anno	2001 Kg/abitante/anno	Variazione Kg/abitante/anno
5.780.958	456,7	471,0	14,3
Fonte: Osservatorio Nazionale sui Rifiuti			

Tabella I.2: Produzione di rifiuti pro capite in Campania 2000 – 2001

Raccolta differenziata in Campania				
2000 tonnellate	2001 tonnellate	2000 % prod. rifiuti	2001 % prod. rifiuti	Var. zione %
126.700	231.500	4,8%	8,5%	+ 3,0%
Fonte: Osservatorio Nazionale sui Rifiuti				

Tabella I.3: Raccolta differenziata in Campania 2000 – 2001

Raccolta differenziata pro capite in Campania			
abitanti	2000 Kg/abitante/anno	2001 Kg/abitante/anno	Variazione Kg/abitante/anno
5.780.958	21,9	40,0	18,1
Fonte: Osservatorio Nazionale sui Rifiuti			

Tabella I.3: Raccolta differenziata pro capite in Campania 2000 – 2001

I.2 Il problema dei rifiuti in Campania

L'emergenza rifiuti in Campania ha una data lontana: 1994.

Il Governo Centrale affidava al Prefetto di Napoli poteri straordinari per fronteggiare la grave situazione della gestione rifiuti che per decenni aveva visto fiorire gli interessi delle ecomafie ed una scellerata e criminale gestione dello smaltimento dei rifiuti con discariche, reali sversatoi di rifiuti pericolosi, tossici nocivi provenienti dalle più svariate regioni d'Italia.

Nel 1996 ulteriori poteri Commissariali venivano affidati al Presidente della Regione Campania, che avrebbe dovuto predisporre un Piano Complessivo per la gestione integrata dei rifiuti: dalla raccolta allo smaltimento.

Dobbiamo arrivare al 1997 anno nel quale si comincia a delineare le strategie complessive del Commissariato Emergenza Rifiuti. Sul totale prodotto in Campania di rifiuti, pari a 1.600.000 tonnellate anno, si prevede che un 35% vada nel flusso della Raccolta Differenziata e il rimanente 65 % vada nel flusso per la produzione del CDR e quindi della termovalorizzazione.

I.3 Progressi dello smaltimento dei rifiuti

Il Decreto Legislativo 22/97 sta determinando una forte spinta all'innovazione dei sistemi di gestione dei rifiuti urbani al fine di raggiungere l'obiettivo minimo del 35% di raccolta differenziata delle frazioni riciclabili entro il 2003. Le esperienze condotte sul territorio hanno evidenziato che per raggiungere tale obiettivo di qualità ambientale nel medio termine è necessario, in particolare, attivare in forma estesa le raccolte differenziate delle frazioni compostabili. Le strategie delineate dal D.lgs. 22/97, ed in specifico la definizione di obiettivi di medio-lungo termine fortemente dipendenti dall'attivazione di raccolte differenziate secco-umido, hanno quindi fatto sì che anche in Italia siano stati introdotti i criteri operativi da tempo sviluppati in diversi Paesi europei. E' crescente il numero di Regioni e Province che inseriscono la strategia della differenziazione secco/umido nei Piani locali di settore, come sempre più numerosi sono Comuni e Consorzi che attivano tali raccolte, anche in anticipo sulle previsioni dei Piani Regionali e Provinciali. Questo anche perché oggi l'attuale riferimento normativo in materia di gestione dei rifiuti è rappresentato dal D.Lgs. 152/2006, che dà dei limiti ancor più restrittivi, impone, infatti, il raggiungimento del 65% di raccolta differenziata entro il 2012. In questo contesto il compostaggio si sta confermando come elemento centrale dei sistemi di raccolta differenziata avanzata; già a fine 1998 si erano censiti 576 Comuni attivi nella raccolta secco-umido ad oggi sono già circa 1500 i Comuni che separano lo scarto di cucina, mentre la

raccolta differenziata dello scarto verde è obbligatoria in Lombardia, Veneto, Piemonte ed è prevista anche dal Piano per la Gestione dell’Emergenza della Regione Sicilia.

Nel 2001 la raccolta differenziata nel centro-sud si è avvicinata al 20% grazie in particolare allo sviluppo registratosi in Campania. Rispetto alle modalità di raccolta, va rilevato che in Italia si sono sviluppati modelli di raccolta ottimizzati che consentono una ottima intercettazione (in termini quantitativi), una elevata qualità e tendono a favorire il contenimento dei costi. Questo fatto ha destato interesse a livello internazionale. Il “modello italiano” è già stato esportato con successo in Catalogna (la situazione leader in Spagna), Francia (con sporadiche applicazioni ed un forte interesse da parte delle Strutture Tecniche nazionali preposte, come l’Agenzia per l’Ambiente ADEME) e più di recente si sono avviati studi-pilota per la sua applicazione in Inghilterra (es. Manchester). Questi modelli hanno iniziato a diffondersi anche in Italia Meridionale, ed in particolare si registrano importanti sviluppi dei circuiti promossi dalla struttura commissariale campana, con diverse decine di Comuni che attestano risultati analoghi alle esperienze da tempo sviluppate al Nord (e per certi versi superiori, come nel caso delle intercettazioni mediamente più elevate di scarti di cucina).

I.4 La regola delle “quattro erre”

La soluzione del problema della gestione dei rifiuti non è sicuramente semplice ma è tuttavia chiaro che sotterrare i rifiuti in discarica o incenerirli è impresa costosa ed accompagnata da rischi non trascurabili. Il corretto approccio invece vede nella gestione integrata, che contempla il concorso di più modalità operative e la collaborazione di tutti, singoli e istituzioni, la migliore strategia e nel rispetto delle quattro priorità introdotte dal Decreto Ronchi, la regola delle “quattro erre”, l’enucleazione del processo da adottare: *Riduzione - Riutilizzo - Riciclo - Recupero*.

- **Riduzione:** minore produzione di rifiuti all’origine.

Non bisogna sottovalutare il nostro potere come consumatori, con le nostre scelte possiamo orientare l’andamento commerciale generale su prodotti eco compatibili.

Pertanto, siamo chiamati in prima persona a:

- preferire prodotti con imballaggi costituiti da minor materiale;
- evitare prodotti in cui le singole porzioni da consumare sono a loro volta contenute in involucri singoli;
- andare a far la spesa con la borsa di juta o cotone portata da casa;



- scegliere prodotti di uso quotidiano sfusi, non confezionati;
 - preferire le eco ricariche disponibili per alcuni detersivi;
- mentre i produttori a:
- impiegare tecnologie pulite nella produzione dei beni che utilizzino meno materie prime, meno energia e determinino meno scarti;
 - progettare prodotti di lunga durata, facilmente riutilizzabili, recuperabili o smaltibili senza rischi per l'ambiente;
 - ridurre ed eliminare gli imballaggi superflui;

- **Riutilizzo:** il prodotto va utilizzato più volte così da diminuirne il bisogno di nuovo.

Noi consumatori possiamo:

- usare un determinato materiale più volte;
- preferire i contenitori con vuoto a rendere;
- preferire le pile con ricarica o comunque gli apparecchi alimentati sia a batteria che a rete;
- preferire gli imballaggi recuperabili e riutilizzarli il più possibile in casa per altre necessità domestiche;

- **Riciclo:** il materiale che non serve più al suo scopo viene trasformato per essere utile ad un altro.

A noi consumatori sta il compito di selezionare quanti più tipi diversi di materiale dai rifiuti, adottando la raccolta differenziata, in modo che possano essere in seguito sottoposti a processi di lavorazione per produrre nuovi materiali. Per realizzare ciò è comunque indispensabile attuare una buona selezione, così da poterli lavorare senza ulteriori passaggi tecnologici volti a rimuovere le impurità.

- **Recupero:** valorizzazione del rifiuto per ricavare materia seconda o energia.

I rifiuti non riutilizzabili e non riciclabili possono essere bruciati per produrre energia o utilizzati per produrre come materia seconda oggetti completamente diversi da quelli di partenza.

A queste quattro erre vanno aggiunte dieci semplici regole:

1. Privilegiare la merce sfusa alla merce confezionata.



2. Scegliere detergenti e detersivi ricaricabili (refil).
3. Usare borse di carta o meglio ancora carrelli e borse di cotone.
4. Preferire il vuoto a rendere (ad esempio per l'acqua meglio il vetro che il PET).
5. Orientarsi su prodotti imballati semplicemente (non imballaggi dentro imballaggi dentro imballaggi, etc.).
6. Evitare gli imballaggi fatti di tanti materiali diversi (più difficili da riciclare).
7. Preferire le confezioni famiglia alle monodosi
8. Evitare gli usa e getta (ad esempio posate e piatti di plastica, rasoi).
9. Preferire merci fabbricate con materiali riciclati.
10. Scegliere prodotti concentrati, con confezioni ridotte.

I.5 Modalità di smaltimento dei rifiuti

Il 65% dei rifiuti urbani prodotti in Campania dovrebbe essere trattato negli impianti CDR e successivamente inviato alla termovalorizzazione affidati alla ATI vincitrice della gara per la realizzazione del sistema. Questo sistema è così articolato sul piano impiantistico:

- Impianto CDR
- Termovalorizzazione
- Siti di stoccaggio definitivo per i sovralli derivanti dalla produzione del CDR.

Nell'impianto CDR arriva il rifiuto tal quale o proveniente direttamente dai circuiti di raccolta comunale o da impianti di trasferimento, ovvero impianti nel quale viene effettuato uno stoccaggio provvisorio del rifiuto che viene grossolanamente vagliato e avviato in grosse quantità all'impianto CDR. All'interno dell'impianto CDR su 650 kg di materiale conferito, 300 kg diventano CDR, 250 kg diventano frazione organica stabilizzata e il rimanente costituisce il sovrallo, ovvero gli scarti derivanti dal trattamento.

È fuori di ogni dubbio che la scelta dei siti di stoccaggio definitivo costituisce un serio problema per il reperimento di aree idonee che rispondano a caratteristiche di sicurezza e di rischio compatibili con il materiale ivi conferito. Il materiale conferito sul piano qualitativo non è assimilabile a rifiuto tal quale, in quanto è fortemente trattato nella fase di selezione e d'altronde i siti sono progettati, per eccesso di sicurezza, come discariche di 2 categoria quindi con tutti i presidi ambientali necessari allo stoccaggio definitivo di rifiuti (impianto di biogas, percolato, rete di monitoraggio e quanto previsto in materia dalle direttive tecniche).

Nella logica del sistema integrato però il sistema CDR sta rischiando di diventare l'unico sistema di smaltimento in Campania, laddove anche grazie alla riluttanza di molte amministrazioni locali, stentano a partire gli impianti di compostaggio (fondamentali per chiudere il cerchio del sistema secco/umido) e gli impianti di trasferimento. Non si capisce come mai, la stessa determinazione usata nei confronti delle proteste sia istituzionali che dei cittadini nei confronti degli impianti di Cdr, il commissariato non venga usata nel convincere od in alcuni casi forzare la situazione per la realizzazione degli impianti di compostaggio, la cui dimensione ed impatto ambientale sono sicuramente inferiori.

I.6 Introduzione al Rapporto di stage

Il presente lavoro è stato redatto a valle dell'attività di tirocinio svolta a conclusione del ciclo di studi relativo al primo livello. Nel corso di tale attività si è avuta l'opportunità di studiare il servizio di raccolta del comune di Forino che nel 2006 ha avviato la raccolta differenziata con il metodo del "porta a porta". E' stato possibile cominciare così a prendere i primi contatti, seppur nell'ambito ridotto di un comune con poco più di 5000 abitanti, con una problematica che probabilmente sarà il pane quotidiano per un laureato in Ingegneria Civile per l'Ambiente e il Territorio. È stata svolta un'indagine atta ad individuare eventuali problematiche e disfunzioni del sistema di raccolta. Sulla base poi dei risultati ottenuti sono state fatte una serie di proposte per il miglioramento del servizio reso.

Lo studio, che riassume l'attività svolta durante lo stage, è articolato in sei capitoli:

- Capitolo 1 : è un capitolo che assolve ad una funzione burocratica in quanto si illustra l'attività di tirocinio svolta presso il comune di Forino riportando in appendice allo stesso una copia del "Registro ore di stage" e del "Progetto formativo".
- Capitolo 2 : dopo aver descritto il comune oggetto di studio dal punto di vista storico, geografico e sociale, si analizza la produzione dei rifiuti, in particolare riferendoci ai dati relativi alla produzione dei rifiuti negli ultimi sei anni.
- Capitolo 3 : si descrive l'organizzazione e la gestione del sistema di raccolta in uso a Forino (porta a porta).

- Capitolo 4 : vengono descritte le modalità di conferimento delle singole classi merceologiche con le relative problematiche connesse.
- Capitolo 5 : vengono presentate alcune proposte finalizzate al miglioramento della qualità del sistema di raccolta attualmente in uso nel Comune di Forino.
- Capitolo 6 : vengono svolte alcune considerazioni conclusive.

INDICE

Indice Generale

Introduzione	12
I.1 Il problema dei rifiuti	12
I.2 Il problema dei rifiuti in Campania	14
I.3 Progressi dello smaltimento dei rifiuti	14
I.4 La regola delle “quattro erre”	15
I.5 Modalità di smaltimento dei rifiuti	17
I.6 Introduzione al Rapporto di stage	18
Capitolo 1	
Relazione illustrativa del tirocinio	20
1.1 Introduzione	20
1.2 Progetto formativo e di orientamento	20
1.3 Descrizione della struttura ospitante	21
1.4 Obbiettivi del tirocinio	21
1.5 Aspetti organizzativi	21
1.6 Risultati raggiunti	22
1.7 Sviluppi futuri	22

1.8 Allegati	23
1.8.1 Registro ore di stage	24
1.8.2 Progetto formativo e di orientamento per l'attività di tirocinio	36
Capitolo 2	
Descrizione del Comune oggetto di studio e dei dati di produzione e raccolta dei rifiuti solidi urbani	38
2.1 Introduzione	38
2.2 Cenni storici	38
2.3 Caratterizzazione geografica	40
2.4 Descrizione della popolazione	41
2.5 La produzione di rifiuti	42
2.5.1 Storia dei rifiuti	42
2.5.2 Analisi dei dati	45
Capitolo 3	
Descrizione del sistema di raccolta dei rifiuti	65
3.1 Introduzione	65
3.2 Campagna informativa sul cambiamento del sistema di raccolta	65
3.3 Dotazioni per la frazione umida	67
3.4 Calendario di raccolta	68
3.5 Mezzi e unità di personale impiegato	72
3.6 Rilievo del numero e della collocazione delle campane per il vetro	75
3.7 Rilievo dei contenitori per i RUP	77

3.8 Classificazione delle classi merceologiche	78
3.9 Risultati ottenuti con la raccolta “porta a porta”	82
Capitolo 4	
Conferimento dei rifiuti e problematiche connesse	86
4.1 Introduzione	86
4.2 Problematiche del sistema “porta a porta”	86
4.3 Umido e organico	88
4.3.1 Composizione	88
4.3.2 Raccolta e modalità di conferimento	89
4.3.3 Problematiche connesse	89
4.4 Carta e cartoni	90
4.4.1 Composizione	90
4.4.2 Raccolta e modalità di conferimento	91
4.4.3 Problematiche connesse	91
4.5 Plastica	91
4.5.1 Composizione	91
4.5.2 Raccolta e modalità di conferimento	93
4.5.3 Problematiche connesse	93
4.6 Lattine	93
4.6.1 Composizione	93
4.6.2 Raccolta e modalità di conferimento	94

4.6.3 Problematiche connesse	94
4.7 Vetro	94
4.7.1 Composizione	94
4.7.2 Raccolta e modalità di conferimento	95
4.7.3 Problematiche connesse	95
4.8 Rifiuti urbani pericolosi	98
4.8.1 Composizione	98
4.8.2 Raccolta e modalità di conferimento	99
4.8.3 Problematiche connesse	99
4.9 Ingombranti e beni durevoli	99
4.9.1 Composizione	99
4.9.2 Raccolta e modalità di conferimento	100
4.9.3 Problematiche connesse	100
4.10 Indifferenziato	101
4.10.1 Composizione	101
4.10.2 Raccolta e modalità di conferimento	102
4.10.3 Problematiche connesse	102
4.11 Compostaggio domestico	102
Capitolo 5	
Suggerimenti per l'ottimizzazione del sistema	103
5.1 Introduzione	103

5.2	Informazione sensibilizzazione e controlli	103
5.3	Suggerimenti per la risoluzione dei problemi relativi alle singole classi merceologiche	104
5.4	isola ecologica	105
5.4.1	Riduzione dei problemi	105
5.4.2	Passaggio tassa – tariffa	106
Capitolo 6		
Considerazioni conclusive		108
6.1	O i rifiuti o noi	108

Capitolo VI

Considerazioni conclusive

6.1 O i rifiuti o noi

Che l'uomo sia un essere unico sulla Terra, non ci sono dubbi. Spesso, presi dall'entusiasmo e commossi dalla nostra stessa grandezza, noi uomini ci spingiamo ben più in là, scrivendo Uomo con la maiuscola e definendoci come il capolavoro del creato. Ci si distingue nettamente da ogni altro animale che popoli questo pianeta per una caratteristica sul cui essere positivo si può avanzare più di un dubbio: la sua capacità d'inquinare. L'uomo è l'unico animale che non viva in equilibrio con la natura, un equilibrio delicatissimo che si è istaurato in miliardi di anni e che gradualmente stiamo compromettendo. Nulla di tragico per la natura che assumerà aspetti diversi da quelli di oggi, ma qualcuno dovrà sloggiare. A differenza di ogni altro essere vivente, noi non produciamo scorie che, in un modo o nell'altro, entrino in un circolo virtuoso naturale e siano fonte di vita per altri coinquilini. Non da un punto di vista biologico, naturalmente, perché da lì non c'è nulla che ci differenzi da altri primati, ma dal punto di vista sociale. L'uomo di oggi vive il crepuscolo dell'illusione che la Terra gli consenta ogni capriccio, compreso quello di trasformarla in un immondezzaio. Il mondo è stato creato in maniera del tutto opinabile e di certo antidemocratica: le leggi che lo governano sono state promulgate senza il nostro consenso. Prendiamo, tra le tante, quella che è la legge, o il principio, per meglio dire, di conservazione della massa. Questa stabilisce che in un sistema chiuso, cosa che la Terra è, la quantità di materia totale rimanga costante, il che costituisce un bel problema per chi trasforma quotidianamente materia più o meno amorfa e indifferenziata, almeno dal punto di vista di ciò che poi questa materia diventerà, in rifiuto, cioè in qualcosa che ci è servito per un tempo più o meno lungo e per un fine più o meno nobile ma che, fatta la sua funzione, non ci serve più. Anzi, ci dà pure fastidio. E rifiuto non è soltanto il sacchetto di plastica gettato via, ma sono i fumi che escono dai motori, dai camini delle industrie, degli'inceneritori, delle centrali elettriche e così via. L'uomo ha costruito una società che divora energia e questa energia s'illude di poterla estrarre dall'interno del sistema, cozzando così contro un concetto di fisica elementare: quella fonte andrà necessariamente ad esaurirsi e l'energia non sarà più disponibile. Inutile negarlo, il Pianeta è stato strizzato come un limone e ormai di succo per domani non ne restano che poche gocce. Di una cosa dobbiamo renderci conto, il mondo non appartiene a noi, ma alla generazione che

seguirà la nostra. Da loro l'abbiamo avuto in prestito e loro, a loro volta, lo dovranno rendere ai loro figli. Dunque, rispettare la Terra è anche un atto d'amore non retoricamente rivolto alla natura in sé, ma verso chi noi abbiamo generato. Arrivati, come siamo, a due passi dal capolinea e, anzi, avendo già superato sotto vari aspetti il punto di non ritorno, occorre che noi incominciamo a ragionare a testa fredda e smettiamo di dar corpo ad illusioni che la scienza smentisce da secoli e che il più elementare buon senso ci vieta di accettare. Noi siamo qui da un paio di milioni di anni, ma è solo da qualche decennio che noi ci comportiamo come bambini viziosi, facendo questo a scapito prima di tutto di noi stessi, perché un parassita (e l'uomo lo è diventato) che distrugga il proprio ospite è destinato inevitabilmente ad estinguersi su quell'ospite. Dal punto di vista pratico, questo significa che il modello di vita che ci siamo dati non è più sostenibile e che, dunque, per il futuro noi dobbiamo escogitare e mettere in atto comportamenti differenti da quelli odierni. Inutile negarlo, a qualcosa dovremo rinunciare; anzi, a più di qualcosa. Del resto, abbiamo dilapidato una fortuna come qualsiasi figliol prodigo e adesso non possiamo più permetterci i lussi di un tempo. Non è ancora la soluzione per il futuro, ma la prima cosa da fare con tutta urgenza è quella di frenare la produzione dei rifiuti. E' lapalissiano: **il rifiuto che non c'è è quello che si smaltisce meglio**. Per fare questo, però, dobbiamo costatare come un'economia, intesa etimologicamente come conduzione dell'ambiente, basata su consumi dettati da necessità artificialmente imposte non è sostenibile, se non altro a causa dei rifiuti che un sistema del genere non può altro che generare. Non sarà più possibile, ad esempio, usare imballi come facciamo ora, imballi che, da nuovi, costituiscono più o meno la metà del volume di una discarica. Il tubetto di dentifricio non potrà più essere contenuto in un'inutile scatola, il latte non potrà più stare in confezioni di cartone, per di più plastificato, idem per i detersivi e per tanti altri prodotti che possono tranquillamente essere smerciati in tutt'altra maniera. Già in qualche posto, quasi alla carbonara, si comincia a distribuire latte e detersivo direttamente da macchine automatiche presso cui il consumatore va con il proprio recipiente. La sorpresa è che il prezzo pagato crolla, il che sta a dimostrare quanto poco saggi siamo stati finora. Il colmo viene raggiunto quando si pensa al consumo che facciamo di acque minerali. Di fatto, noi compriamo pioggia ficcata in un contenitore spesso di plastica e, dunque, dannoso per l'ambiente, e la paghiamo ad un prezzo iperbolico, mille e mille volte superiore al costo effettivo di quel prodotto. Il primo passo che dovremo per forza compiere, allora, è quello di educarci come consumatori. Dovremo comprare ciò di cui abbiamo bisogno e nient'altro, e questo indipendentemente dalla confezione fatta apposta per indurci all'acquisto. Non più il selvaggio conquistato a specchietti e perline, dunque, ma un consumatore colto. Nessun progresso tecnologico, ma uno molto più difficile da attuare che avviene nel nostro

cervello. Il monouso, mito dell'ultimo trentennio o giù di lì, occhiutamente sostenuto dalla filosofia economica statunitense, è ormai da considerare un dinosauro decrepito. Non perché non ci piaccia più: semplicemente perché non ce lo potremo più permettere. Questo richiede un drastico colpo di timone a tutto il nostro modo di vivere e, per l'industria, anche di progettare i propri prodotti. Tutto dovrà forzatamente essere più duraturo e, nel contempo, dovrà essere possibile trasformarlo in materiali e sostanze con il minore impatto possibile sull'ecosistema. Ridurre, recuperare, riciclare e riusare non sarà più sufficiente: occorrerà che l'industria rivoluzioni la propria maniera di pensare il prodotto e l'idea sarà che ciò che lascia rifiuti è frutto di una cattiva progettazione. Le leggi stesse dovranno cambiare. Non sarà più consentito vendere oggetti che non siano compatibili con la natura. Ogni mercanzia dovrà essere corredata di una scheda che elenchi ciascuno dei componenti e questi componenti dovranno essere "amici dell'ambiente". Poi, ogni fabbricante dovrà prendersi carico completo dello smaltimento del suo prodotto quando, per qualsiasi motivo, questo non fosse più utilizzabile, il che obbligherà alla massima attenzione proprio in fase di concepimento del prodotto. Malauguratamente, i rifiuti non sono una risorsa, contrariamente a quanto qualche pifferaio tenta di farci credere: sono un aspetto negativo della nostra società e basta. Pretendere di ricavarne energia è del tutto illusorio, ci sono conti che dimostrano come, se si prendono in considerazione tutti gli addendi, il bilancio è fallimentare. A questo si aggiunga come estrarre energia dai rifiuti significati espellere in atmosfera quantità enormi d'inquinanti, assai più aggressivi per la salute del rifiuto originale e superiori in massa a quello (bruciare significa ossidare e l'ossidazione avviene a spese dell'ossigeno atmosferico che ha una massa, e alla combustione si aggiungono altre sostanze che entrano nella massa finale). Questo non si potrà più fare non appena anche i politici più impermeabili alla scienza e gli "scienziati" più sensibili alle sirene dell'industria dovranno arrendersi all'ovvietà. Per quel poco di rifiuto che inevitabilmente resterà, dovremo studiare metodi di trasformazione (il verbo eliminare o quello smaltire sono in contraddizione con il primo principio della termodinamica) che non producano le sostanze velenose classiche dei sistemi d'incenerimento, dalle diossine ai furani agli idrocarburi policiclici aromatici alle nanopolveri, tanto pericolose quanto cocciutamente ignorate dagli struzzi. Dal punto di vista tecnico, credo che il problema potrà essere risolto anche in più modi e parecchio si sta facendo ora. L'importante è che la ricerca miri ad una soluzione reale del problema e non a spostarlo o a nascondere come troppo spesso si è fatto. Prevedere che cosa accadrà è difficile e facile al contempo. Difficile perché molto dipende dall'atteggiamento di chi ci governa e chi ci governa non ha spesso le conoscenze tecniche necessarie per scegliere con serenità e ocularità. E poi, siamo tutti uomini di mondo e non ci sfugge il fatto che l'uomo politico resta un uomo e l'uomo

è preda di tentazioni, tentazioni che, purtroppo, diversi profondono a piene mani. Molto dipende dall'industria. Se anche l'industria si accorgerà che un mercato è sfruttabile finché questo mercato esiste ma, se il mercato viene distrutto perché non possono più esistere compratori, per l'industria è finita, avremo fatto un passo importante nella direzione corretta. Molto dipende dagli scienziati, compresa quella minoranza che si vende per sostenere assurdità come già fece in passato quando sostenne l'innocuità del fumo di tabacco o dell'amianto, e che è, alla fine, destinata inesorabilmente ad essere smentita. E molto dipende da ognuno di noi, dai nostri comportamenti singoli, perché uno più uno ripetuto miliardi di volte fa un numero talmente grande da far pendere il Pianeta da una parte piuttosto che dall'altra. La previsione facile è quella che, prima o poi, i rifiuti non ci saranno (quasi) più o, almeno, saranno profondamente diversi. Più presto di quanto non vorremmo pensare, ci troveremo di fronte ad una scelta impossibile da eludere: o i rifiuti o noi.