

**La fase del recupero dei prodotti al termine della loro vita utile:
l'impatto sulle imprese delle nuove normative e il contributo atteso
dalla ricerca e dall'innovazione**

Giorgio Alleva
Università Sapienza di Roma
Consigliere dell'Onlus RELOADER
(Reverse Logistics and Development of Environment Research)

Roma, 9 luglio 2007
Giornata di lavoro sui rifiuti speciali

1. Inquadramento

Premetto che nel mio intervento faccio riferimento ad uno specifico segmento della vita del prodotto, quello finale, e in particolare tratto il tema del recupero dei prodotti al termine della loro vita utile. Si tratta di un tema di forte interesse, che può essere inquadrato all'interno della Reverse Logistics, collegato con l'esigenza di garantire che la forte crescita nella domanda di beni, si accompagni ad un maggiore controllo nella fase di smaltimento dei prodotti. Tale controllo è finalizzato alla riduzione delle quantità da smaltire, promuovendone il reimpiego, il riciclaggio e altre forme di recupero. Prolungare in questo modo la vita utile dei prodotti o dei loro componenti consente anche di preservare le risorse naturali ottimizzando il loro impiego nel tempo. L'impatto atteso dalle normative sul ciclo dei rifiuti è in generale quello di tutelare l'ambiente, da una parte, di tutelare la salute, ad esempio mediante la riduzione dell'uso di sostanze pericolose, dall'altra.

La problematica della tracciabilità dei rifiuti speciali può essere ricondotta all'esigenza di programmazione e controllo nella gestione del ciclo dei rifiuti e in generale rappresenta una dei temi sui quali concentrare la ricerca finalizzata all'introduzione di innovazioni volte al miglioramento del sistema di gestione dei rifiuti ma certamente non l'unico.

Nel mio intervento vorrei sottolineare che l'impatto delle nuove normative sul ciclo dei rifiuti, in termini di costi ed opportunità per le imprese, rende necessaria la ricerca di un nuovo equilibrio tra i diversi soggetti. In tale ambito riveste grande importanza la ricerca finalizzata all'introduzione di nuove tecnologie ed innovazioni di processo. Farò una breve rassegna di alcune linee di ricerca a mio avviso rilevanti per la gestione del recupero dei prodotti alla fine della loro vita utile.

2. L'IMPATTO DELLA NORMATIVA

Con riferimento alle normative sui rifiuti speciali diversi sono i soggetti coinvolti:

- le imprese produttrici,
- le imprese distributrici,
- i titolari degli impianti di stoccaggio, recupero e smaltimento,
- le istituzioni, il Ministero dell'Ambiente, l'APAT, i Comuni e le Province.

Considerando i cosiddetti RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), la componente high tech dei rifiuti speciali, il decreto legislativo 151/2005 prevede specifici obiettivi quantitativi da raggiungere, indicandone le scadenze temporali e fornisce nel dettaglio il quadro degli adempimenti per i diversi soggetti coinvolti.

Il quadro degli adempimenti per i soggetti coinvolti dalla normativa sui RAEE

SOGGETTI	ADEMPIMENTI
Ministero dell'Ambiente	Istituisce con decreto il Comitato d'indirizzo
Ministero dell'Ambiente	Istituisce con decreto il Comitato di vigilanza e controllo
Ministero dell'Ambiente	Istituisce il Registro nazionale dei soggetti tenuti al finanziamento dei sistemi di gestione dei RAEE
Produttori	Si iscrivono al Registro nazionale dei soggetti tenuti al finanziamento dei sistemi di gestione dei RAEE
Produttori	Costituiscono fidejussioni a garanzia dei loro adempimenti
Produttori	Forniscono apposite istruzioni per l'uso dei AEE e informazioni per il riciclo dei RAEE
Comuni	Assicurano la funzionalità adeguatezza di sistemi di raccolta differenziata gratuita dei RAEE
Distributori	Assicurano il ritiro gratuito dell'AEE usata
Produttori	Provvedono al ritiro e invio ai centri di trattamento dei RAEE (gli storici in base alle quote di mercato i nuovi per quelli immessi sul mercato)

Titolari impianti di stoccaggio, recupero e trattamento	Si adeguano alle prescrizioni tecniche degli allegati 2 e 3 dlgs 151/05
Province	Verificano l'idoneità impianti
Produttori	Istituiscono sistemi di trattamento dei RAEE
Province	Effettuano ispezioni ai centri di trattamento almeno una volta l'anno
APAT	Recepisce dati ispezioni
Ministero dell'Ambiente	Riceve elaborazioni dati APAT e li trasmette alla CE
Produttori	Istituiscono sistemi di recupero dei RAEE
APAT	Assicura il monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi di recupero
Ministero dell'Ambiente	Adeguata gli obiettivi di recupero alle decisioni comunitarie e promuove l'introduzione di nuove tecnologie di recupero, riciclaggio e trattamento

Le previsioni delle quantità prodotte e delle quote da raccogliere e da trattare a fine vita sono imponenti. Secondo le stime dell'ANIE (Federazione Nazionale Imprese

Elettrotecniche ed Elettroniche), l'ammontare di RAEE raccolti e trattati nel 2013 sarebbe di circa 650.000 tonnellate e di oltre 800.000 nel 2018, senza peraltro considerare diverse tipologie di apparecchiature domestiche e professionali.

A fronte delle attività previste, molti sono i costi attivati dalla normativa che i diversi soggetti debbono sostenere.

Da un lato infatti emergeranno i costi di gestione del sistema, dall'altro questo potrà produrre dei risparmi di costi di produzione legati al reimpiego e al riciclo di materiali. Sono prevedibili quindi ripercussioni sui costi di produzione e di distribuzione, sui prezzi e sulle quote di mercato. Gli effetti andranno valutati anche in base alle soluzioni logistiche e tecnologiche che verranno adottate per i vari comparti merceologici interessati dalla legislazione.

Per l'attività di gestione delle imprese si tratta, sia di aggravii di alcuni costi, in particolare amministrativi, sia dell'introduzione di veri e propri nuovi centri di costo.

Inoltre, come costi finanziari indiretti, si può prevedere che gli operatori sosterranno anche quelli connessi allo sviluppo di nuove tecnologie e nuovi sistemi logistici che le suddette prescrizioni renderanno necessari.

Anche le istituzioni è previsto che sopportino nuovi costi.

3. L'ESIGENZA DI UN NUOVO EQUILIBRIO E IL RUOLO DELL'INNOVAZIONE

A fronte di un beneficio collettivo atteso, di natura ambientale e di salute, che gli economisti definiscono di tipo intangibile, non monetario, come creare le condizioni che il sistema regga nel suo complesso, si mantenga competitivo, anche se per alcuni soggetti vi sono prescrizioni che implicano maggiori costi?

La scommessa si gioca tutta sulla capacità di rendere effettivamente convenienti, da un punto di vista economico, le varie attività di recupero, il riuso, la riparazione, la rimanifattura, la cannibalizzazione, il riciclo, lo smaltimento, in modo da garantire che lo sviluppo di tali attività, promosso dalla normativa, consenta di bilanciare i maggiori costi delle imprese produttrici. La convenienza naturalmente non deve essere solo dell'intero sistema ma per ciascun soggetto che lo compone: i produttori, i distributori, i soggetti interessati al trattamento e allo smaltimento, le istituzioni preposte alla programmazione e al controllo. Questo implica che debbono essere promosse forme di accordo, di aggregazione, orizzontali (per settore) o verticali (produttore-distributore-recuperatore-smaltitore), delineando, nel medio periodo, un nuovo disegno industriale, organizzativo e logistico, competitivo e sostenibile.

Occorre promuovere iniziative che favoriscano questo processo. L'Associazione RELOADER è nata proprio con questa missione. Studiando il tema del recupero a fine vita dei prodotti ho maturato una forte convinzione: per assicurare la sostenibilità della normativa, ossia per promuovere lo sviluppo di un sistema competitivo, è necessario un salto tecnologico e organizzativo, una discontinuità, sia nelle caratteristiche dei prodotti, sia nei processi. Se non si innescano attività in grado di produrre innovazioni, se non si implementano tali innovazioni, è difficile immaginare che la normativa raggiunga gli obiettivi prestabiliti.

L'innovazione è solo il frutto della ricerca. Promuovere, attivare, in modo efficiente, la filiera *ricerca – innovazione – competitività* deve divenire obiettivo portante di quanti preposti al governo del sistema rifiuti. Mettere insieme enti di ricerca e imprese, coinvolgere le istituzioni, dovrebbe consentire di individuare i punti critici del sistema, i fabbisogni di innovazione e programmare le attività volte alla loro realizzazione, sperimentazione e implementazione nei processi produttivi e decisionali. Questo implica programmare investimenti, creare sinergie, mettere insieme soggetti diversi, valutare ex ante gli effetti e stimare la redditività attesa degli investimenti effettuati dai diversi soggetti.

Naturalmente è importante tenere conto delle esperienze nazionali già maturate, così come di quanto avvenuto nei paesi europei che hanno già introdotto normative che hanno prefigurato il regime stabilito dalla direttiva europea per la gestione della RAEE. Si tratta del Belgio, Danimarca, Paesi Bassi, Norvegia, Svezia e Svizzera.

Occorre individuare casi di successo e casi di insuccesso, studiarli e diffonderli.

4. LE LINEE DI RICERCA

A partire dalla consapevolezza del ruolo strategico che assume l'innovazione per assicurare la competitività di un sistema produttivo con nuovi vincoli nello sfruttamento e trattamento delle risorse naturali, possono essere individuate una serie di linee di sviluppo lungo le quali concentrare gli sforzi nella ricerca e nella sperimentazione di nuove soluzioni tecnologiche e organizzative.

E allora quali sono i settori di ricerca che possono risultare decisivi e su cui occorre maggiormente investire. Da una prima riflessione ritengo che questi possono essere elencati nei seguenti:

- A. La gestione del ciclo di vita del prodotto: il c.d. Design for Environment (DfE);
- B. La logistica, attraverso lo sviluppo di “reti governate”;
- C. La rintracciabilità di filiera;
- D. Le tecnologie informatiche e telematiche per la *Reverse Logistics*;
- E. Le tipologie di trattamento e separazione a partire dalla composizione dei rifiuti.

Accanto a questi temi, uno sforzo specifico deve essere condotto con riferimento alla previsione e valutazione della domanda delle varie forme di recupero e della redditività di possibili scenari di intervento con riferimento ai diversi attori coinvolti. Si tratta del tema della valutazione della sostenibilità economica e organizzativa di singoli progetti o di sistemi organizzativi volti all'ottimizzazione nel recupero dei prodotti al termine della loro vita.

All'interno di ciascuna delle precedenti tematiche occorre individuare le singole linee di ricerca da sviluppare, finalizzandole all'individuazione delle innovazioni che possono essere implementate all'interno del sistema produttivo.

Considerato il tempo a disposizione mi concentro solamente su due di tali linee di ricerca strategiche.

4.1 La gestione del ciclo di vita del prodotto: il Design For Environment

Le problematiche di impatto ambientale e la ricerca di prodotti sempre più competitivi, in termini di performance e di eco-compatibilità, stanno portando allo sviluppo di metodi innovativi di progettazione che consentono valutazioni ambientali fin dalle prime fasi di progetto.

Tra queste metodologie di “Eco-Design”, quella con maggior valenza è il DfE (Design for Environment): un approccio progettuale sistematico con il fine di ridurre, fino ad eliminare, gli impatti ambientali derivanti da un prodotto, processo o attività durante il suo intero ciclo di vita.

Il DfE propone numerosi strumenti, ognuno dei quali cura una fase particolare della vita di un bene, tra questi:

- la progettazione per il riciclo,
- per il disassemblaggio,
- per la rifabbricazione,
- la progettazione dell’efficienza energetica,
- il *Life Cycle Assessment*.

Le motivazioni che spingono all’utilizzo del DfE sono collegate ai benefici attesi in termini di maggiore competitività del prodotto, incremento di valore, maggiore attrazione della clientela.

Temi di ricerca sulla gestione del ciclo di vita del prodotto

Le possibili evoluzioni di lungo periodo nella progettazione di nuovi prodotti eco-compatibili, riguardano diversi aspetti: l’evoluzione dei materiali, dei sistemi di assemblaggio, dei sistemi CAD/CAM (Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing).

Di conseguenza le principali linee di ricerca possono essere identificate nelle seguenti:

- **Definizione di sistemi di valutazione quantitativa dell’ecocompatibilità di un prodotto.** In un ottica di ottimizzazione, trovare il giusto trade-off tra costi di produzione e grado di ecocompatibilità richiede la definizione di un sistema affidabile di misura.
- **Definizione di sistemi di supporto alle decisioni.** In particolare, valutare l’opportunità di riutilizzare componenti usati piuttosto che realizzare prodotti nuovi; sviluppare modelli e metodologie di CAM che assistano il progettista ad una valutazione on-line/real-time nella scelta dei materiali e dei sistemi di assemblaggio in ottica ambientale.
- **Sviluppo di tecnologia dei materiali.** La ricerca di materiali “green” che risultino riciclabili e, ove possibile, biodegradabili e che nel contempo mantengano predeterminate caratteristiche fisiche.

- **Rendere il ciclo di vita di un prodotto più lungo** è certamente uno degli obiettivi dell'eco-design. E dunque la ricerca di nuovi modelli quantitativi che integrino sinergicamente le politiche tradizionali di manutenzione preventiva con politiche finalizzate ad un riutilizzo / rifabbricazione / riciclaggio del prodotto o componente. La ricerca per accrescere il **livello di modularità** dei prodotti rappresenta in questo ambito un elemento di grande interesse. La modularità rappresenta infatti una condizione per garantire la convenienza di un'attività di disassemblaggio e riutilizzo delle componenti di un prodotto recuperato.

4.2 La rintracciabilità di filiera nella Reverse Logistics

La *tracciabilità*, definita come capacità di raccogliere e tener traccia delle informazioni relative al flusso dei materiali (materie prime, additivi, semilavorati, imballaggi) lungo il processo produttivo e distributivo e la *rintracciabilità*, capacità di ricostruire, a partire dai dati di tracciabilità, la storia di un prodotto partendo da un qualsiasi punto della filiera produttiva, assumono certamente un ruolo importante sia per i diversi soggetti coinvolti nel ciclo produttivo e distributivo, sia per i consumatori, sia infine per i soggetti preposti al controllo e alla regolamentazione dei flussi sul territorio.

Nella pratica corrente i due termini sono utilizzati indistintamente.

Come noto, tra i benefici attesi della tracciabilità possiamo considerare:

per i produttori

- l'affinamento dei controlli sui processi
- una migliore gestione del magazzino e del ritiro delle merci
- la disponibilità di informazioni sull'utilizzo dei prodotti e sulla loro difettosità
- la possibilità di programmare e gestire attività di recupero o smaltimento dei prodotti a fine vita
- la promozione della collaborazione e il conseguente vantaggio competitivo per gli attori della filiera
- la fidelizzazione della clientela e valorizzazione prodotti (aumento della trasparenza e della fiducia sul prodotto)

per i consumatori

- un maggior controllo sulle caratteristiche del prodotto
- l'aumento della sicurezza alimentare o la tutela della salute

per i soggetti preposti al controllo

- una maggiore efficacia delle misure anticontraffazione
- una riduzione delle collusioni clienti/fornitori

La rintracciabilità ha una storia consolidata soprattutto nei settori Aerospace & Defence e Automotive. Questi sono i settori dove (quasi) ogni pezzo è "battezzato" oppure dove tutti i pezzi di un certo ordine di produzione sono referenziabili separatamente da quelli di un altro ordine. Ogni pezzo di lamiera di un aeroplano anche non militare ha un suo

identificativo, così come tutti gli iniettori prodotti con uno specifico ordine di produzione possono essere a monte di un rischio riconosciuto.

La distinta base e la gestione per commessa, sono le tecniche utilizzate per tenere traccia degli impieghi.

Nella cultura corrente il termine rintracciabilità è associato agli spostamenti fisici di un singolo oggetto e risponde alla domanda: “che percorso ha seguito questo oggetto?”.

Per questo, tipicamente, le etichette bar code, i tag a radio frequenza o i localizzatori, sono le tecnologie di riferimento per il mondo inorganico.

Questa visione, forse più legata alle tecnologie di raccolta dati, può essere proiettata verso il mondo della governance delle dinamiche industriali e delle politiche di uso delle risorse e del territorio. A tal fine si rendono tuttavia necessarie due estensioni del concetto di tracciabilità:

- a) un'estensione verticale: l'oggetto è una materia prima o un semilavorato che costituisce un input per la produzione di un altro oggetto o sostanza le cui caratteristiche possono essere derivate o ereditate da altri oggetti a valle del processo. In questa ottica la (rin)tracciabilità deve riferirsi alla filiera, cioè a tutti i livelli della distinta base e a tutti gli attori che concorrono a costruire le sostanze o i pezzi necessari a costruire l'oggetto finale di interesse;
- b) un'estensione orizzontale: due copie dello stesso oggetto possono essere costruite seguendo percorsi geografici molto diversi.

Si tratta pertanto di estendere il concetto di *tracciabilità interna*, che copre esclusivamente le fasi che sono sotto il controllo del singolo operatore all'interno di una filiera produttiva e il concetto di *tracciabilità esterna*, che consente a ciascuna azienda nel tenere traccia delle relazioni esistenti tra i prodotti ricevuti e quelli distribuiti a livello di lotto di produzione, a quello di *tracciabilità di filiera*, che è definita dall'insieme delle tracciabilità interne ed esterne di tutti i soggetti appartenenti ad una filiera.

Con il crescere delle preoccupazioni riguardo l'ambiente e la salute umana, i settori chimico, alimentare, farmaceutico, della produzione primaria e dei rifiuti urbani e industriali stanno evolvendo verso l'adozione di normative stringenti riguardo la valutazione della vulnerabilità, la gestione dei rischi e il calcolo dei danni provocati da sostanze non più compatibili con la strategia dello sviluppo sostenibile. Ed è proprio la rintracciabilità di filiera che può consentire di rendere trasparente e potenzialmente accessibile l'intera filiera ai consumatori.

La rintracciabilità di filiera è diventata un po' la parola d'ordine di molti interventi programmatici ma l'applicazione delle tecnologie si è fermata a seguire i materiali all'interno di uno stesso sito produttivo limitando così il principio di responsabilità al singolo operatore. D'altra parte l'assenza di sanzioni significative non favorisce il riconoscimento della filiera come filo rosso della storia di un prodotto.

Da questo scenario risulta con grande rilievo il caso positivo delle energie rinnovabili o meglio ancora quello degli “acquisti verdi” che mette in atto un ciclo virtuoso di

sostegno pubblico al re-impiego di materiali di scarto opportunamente trasformati (es: la plastica).

La società dell'informazione si è sviluppata per gestire una realtà caratterizzata dal continuo riposizionamento geografico dei siti produttivi, dall'evoluzione dei materiali e delle tecnologie. La rintracciabilità di filiera può offrire una visibilità unificata e omogenea sul complesso dei flussi dei “rifiuti speciali” e soddisfa la necessità di registrare, i dati relativi, ad esempio il luogo e lotto di produzione, i materiali di confezionamento, gli impianti che li utilizzano, le aree e i mezzi di raccolta delle confezioni “consumate”, le aree di conferimento, i siti di trattamento, i siti di smaltimento o di riutilizzo per la produzione. Con tale sistema informativo di filiera gli organismi preposti possono monitorare i flussi dei materiali, selezionare i soggetti che partecipano alla filiera, qualificare i materiali per l'ammissione al Repertorio del Riciclaggio, intervenire in modo mirato sugli andamenti anomali dei volumi, tipologie e quantità dei materiali.

Il legislatore dovrà stabilire dei “disciplinari di filiera” con gli standard riguardanti le informazioni da raccogliere, le modalità di scambio dei documenti che governano la comunicazione tra gli operatori, le tecnologie ammesse per raccogliere i dati sul campo, le procedure di controllo ed eventuali interventi sui processi e sui flussi dei materiali.

La tracciabilità dei prodotti può essere realizzata con tecnologie RFID.

Tale tecnologia può certamente facilitare le attività della *reverse logistics*, tenendo traccia dei prodotti all'interno dell'azienda e all'esterno nelle fasi di distribuzione, recupero e smaltimento.

I maggiori punti di forza di un sistema RFID sono la possibilità di incrementare il volume dei prodotti recuperati, di ridurre le quantità di sostanze tossiche rilasciate nell'ambiente e di semplificare le operazioni di disassemblaggio dei prodotti.

D'altra parte punti di debolezza del RFID, o meglio gli elementi critici sui quali si gioca il successo della sua diffusione, sono la necessità di un unico sistema di identificazione (prodotti, luoghi, unità logistiche); il sistema di codifica deve essere comune a tutti i produttori di un particolare bene; la necessità di un cambiamento organizzativo da parte delle imprese; la necessità di una maggiore modularità nei prodotti.

La scommessa si gioca pertanto sia su aspetti tecnologici, sia su aspetti organizzativi e culturali.

Temi di ricerca sulla rintracciabilità di filiera

- Lo sviluppo di tecnologie
 - di raccolta dati personali a costo marginale
 - di elaborazione di grandi quantità di micro dati
- Lo sviluppo di strumenti di gestione della trasformazione dei modelli di rintracciabilità, come la pianificazione per categoria della filiera già durante la progettazione del prodotto.
- La gestione della globalizzazione “ad arcipelago” nella costruzione di bacini di ricchezza, attraverso metodologie di bilanciamento dei flussi lungo le filiere e la ottimizzazione delle risorse e delle scorte lungo le filiere
- La definizione di nuovi indici di riutilizzabilità dei nuovi prodotti.
- Progettazione e sviluppo di prodotti con elevato grado di modularità.