

INDICE

PREMESSA.....	2
1 CARATTERISTICHE DEL SETTORE DELL'AUTODEMOLIZIONE.....	3
1.1 Impatto ambientale.....	3
1.2 Pratiche correnti per il trattamento a fine vita delle auto.....	7
1.3 La situazione in Europa	10
1.4 Il D.Lgs. 209/2003.....	11
1.5 Iniziative degli Stati Europei sul riciclo degli autoveicoli	15
1.6 La situazione in Italia	17
1.6.1 Il sistema F.A.RE.....	18
1.7 Problematiche tecnologiche.....	19
1.8 Possibili scenari di gestione	20
1.8.1 Scenario di medio-lungo periodo.....	21
1.8.1.1 Evoluzioni incremental.....	23
1.8.1.2 Evoluzioni "di salto"	26
2 METODOLOGIE, SISTEMI DI GESTIONE E TECNOLOGIE PER LA RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE NEL SETTORE DELL'AUTODEMOLIZIONE.....	28
2.1 Qualità ambientale.....	28
2.2 Tecnologie.....	29
2.2.1 Tecnologie di disassemblaggio	30
2.2.1.1 L'esperienza canadese	31
2.2.1.2 Linea di smontaggio automatizzata CRS	33
2.2.1.3 Tecnologie LSD GmbH, modello ADEMA	34
2.2.2 Tecnologie per il trattamento degli ASR (fluff).....	36
2.2.2.1 Tecnologia TwinRec.....	36
2.2.2.2 Tecnologia OxyReducer – CITRON	37
2.2.2.3 Ulteriori processi per il trattamento dell'ASR	38
3 PROGETTI LIFE	44
3.1 Progetto pilota per la ri-fabbricazione e la riutilizzo del filtro del particolato delle autovetture diesel	44
3.2 Recupero dei filtri dell'olio per generare frazioni riciclabili di olio e metallo... ..	45
3.3 Progetto pilota per il riciclaggio dei veicoli a fine vita. Implementazione nell'area di Pamplona (Regione di Navarra)	46
4 ALTRE TECNOLOGIE	47
4.1 Riciclaggio di componenti di automobili – CRT Du Pont.....	47
5 BIBLIOGRAFIA.....	48

PREMESSA

Il settore della demolizione degli autoveicoli ricopre, in Italia e nel mondo, un ruolo ancora scarsamente considerato. *"Fino al DPR 915/82 il settore era regolato dalle leggi del commercio, senza nessuna indicazione relativa agli impianti e alle metodologie di trattamento dei veicoli. Questa situazione ha rallentato la formazione di una coscienza di settore che solo con l'applicazione del suddetto DPR 915 (tardi anni '80) ha prodotto significative innovazioni in alcune imprese. L'evoluzione legislativa ed il crescente flusso di veicoli destinati alla dismissione ha maturato nelle aziende la volontà di ricercare e realizzare un ruolo professionale della loro attività"*¹.

L'importanza produttiva ed economica del comparto è invero notevole: nel 2001, in Italia, il parco circolante ammontava a quasi 42 milioni di veicoli (fonte ACI). Nello stesso anno, gli autoveicoli radiati e avviati a demolizione sono stati quasi 2 milioni, per un peso complessivo di circa 1.700.000 tonnellate di materiali destinati, in gran parte, alle discariche.

Gli operatori italiani autorizzati al trattamento dei veicoli a fine vita ammontavano, nel 2001, a 2150 (nell'anno 2000 erano 1986: dati ACI), dove per "autorizzato" si intende un Centro di raccolta autorizzato dalle Regioni e, per delega, dalle Province oppure dai Comuni all'esercizio dell'attività di demolizione in presenza di requisiti stabiliti per legge².

In questo scenario l'intervento legislativo del Parlamento europeo si è concretizzato con l'emanazione di una specifica Direttiva (2000/53/CE) recepita in Italia con il D.Lgs 209/2003 che ha disciplinato il settore della demolizione dei veicoli fuori uso.

L'intervento normativo del Parlamento Europeo stabilisce una serie di principi fondamentali, tra cui:

- la responsabilità del produttore dei veicoli, relativamente allo smaltimento dei veicoli fuori uso;
- la necessità di evitare il più possibile la produzione di rifiuti, attraverso l'azione preventiva nella produzione del veicolo e nella scelta dei materiali di costruzione;
- il privilegio di re-impiego e riciclaggio.

Nel seguito dello studio si affronterà con maggior dettaglio gli adempimenti previsti dal D. Lgs. 209/03.

¹ Cfr. "Relazione sui veicoli fuori uso" società ECO EURO - Monza, nel Convegno "Recepimento della Direttiva Europea sui veicoli fuori uso", Roma, 5.4.2002

² Al titolo III "Gestione di particolari categorie di rifiuti", l'articolo 46 del Decreto Ronchi regola la gestione dei veicoli fuori uso destinati alla demolizione. Nella sua articolazione prevede le procedure di conferimento da parte dei proprietari ai centri di raccolta autorizzati (comma 1) o in caso di acquisto di un veicolo nuovo, prevede la consegna alla sede commerciale di vendita per il successivo conferimento al centro di raccolta autorizzato (comma 2).

I commi 7, 8, 9 dell'art. 46 del Decreto Ronchi regolamentano il commercio delle parti di ricambio recuperate e reimpiegabili per l'uso originario, mentre il comma 10 prevede l'emanazione di un apposito Decreto contenente le norme tecniche relative alle caratteristiche degli impianti di demolizione, i trattamenti operativi per la gestione dei veicoli fuori uso, nonché l'elenco delle parti attinenti la sicurezza (norma non ancora emanata).

1 CARATTERISTICHE DEL SETTORE DELL'AUTODEMOLIZIONE

1.1 Impatto ambientale

In base ai dati ACI il parco circolante di autovetture è stato nel 2001 pari a quasi 42 milioni con un incremento percentuale di quasi il 3 % rispetto all'anno precedente (vedi tab. 1.1) con un numero di cancellazioni pari a quasi 2 milioni di vetture.

Per la Toscana il parco circolante si attesta, sempre per il 2001, a oltre 2.8 milioni di vetture (con un incremento, rispetto al 2000, in linea con la media nazionale) mentre il numero di radiazioni nello stesso anno è stato di quasi 122 mila vetture. Il rapporto tra le vetture radiate e quelle circolanti risulta tra i più bassi in Italia (solo Marche, Abruzzo, Molise e Calabria hanno livelli inferiori).

Particolarmente interessante risulta l'esame della tabella 1.2 che fornisce il numero di demolitori presenti nelle varie Regioni italiane; infatti, considerando le dimensioni del fenomeno (parco circolante, numero di radiazioni) si evidenzia il numero limitato degli autodemolitori autorizzati in Toscana (solo 93 su un totale di 2.150 a livello nazionale).

Ciò risulta ancora più evidente dalla tabella 1.3 dove è rappresentato (nell'ultima colonna) il rapporto tra numero di demolizioni e numero di autodemolitori autorizzati.

Tabella 1.1: Parco circolante e radiazioni nelle Regioni italiane³

REGIONI	ISCR. 2001	CANC. 2001	MEDIA ISCRITTI ANNI 98-01	MEDIA CANCELLATI ANNI 98-01	CIRCOLANTE 2000	CIRCOLANTE 2001	VARIAZIONE % CIRC.
PIEMONTE	270.500	150.943	264.983	141.187	3.315.737	3.378.639	1,9
VALLE D'AOSTA	27.941	7.604	32.998	6.207	180.661	162.716	-9,9
LOMBARDIA	594.485	336.831	572.712	299.755	6.595.402	6.760.913	2,5
TRENTINO A.A.	49.001	33.363	50.320	31.490	646.195	660.490	2,2
VENETO	240.866	168.280	242.685	156.681	3.264.499	3.343.405	2,4
FRIULI V. G.	67.199	45.512	70.926	44.322	871.655	891.649	2,3
LIGURIA	98.405	57.737	99.455	54.744	1.163.474	1.191.182	2,4
EMILIA R.	254.890	142.684	254.418	133.610	3.133.529	3.206.746	2,3
TOSCANA	268.285	121.896	249.073	108.242	2.758.665	2.841.679	3,0
UMBRIA	46.752	31.647	46.914	27.813	664.428	681.613	2,6
MARCHE	80.967	47.674	80.995	45.732	1.124.192	1.158.506	3,1
LAZIO	445.291	205.284	385.006	174.932	4.033.276	4.231.474	4,9
ABRUZZO	56.781	38.410	57.241	34.923	874.016	906.102	3,7
MOLISE	9.335	8.530	9.439	7.730	197.092	204.669	3,8
CAMPANIA	163.267	184.257	159.688	157.382	3.656.225	3.774.661	3,2
PUGLIA	104.645	135.544	105.320	114.793	2.337.759	2.411.374	3,1
BASILICATA	16.925	16.114	16.772	14.277	344.844	357.580	3,7
CALABRIA	61.661	48.561	61.630	43.859	1.198.615	1.247.020	4,0
SICILIA	173.846	146.692	170.059	130.380	3.307.034	3.417.647	3,3
SARDEGNA	74.314	49.338	80.696	44.620	1.034.650	1.067.081	3,1
TOTALE NAZIONALE	3.105.356	1.976.901	3.011.328	1.772.673	40.743.777	41.936.627	2,9

³ ACI

Tabella 1.2: Numero di demolitori autorizzati nelle Regioni italiane⁴

REGIONI	DEMOLITORI		
	1999	2000	2001
PIEMONTE	205	208	225
VALLE D'AOSTA	7	7	7
LOMBARDIA	256	267	277
TRENTINO A.A.	26	26	26
VENETO	122	130	134
FRIULI V. G.	51	53	53
LIGURIA	64	65	65
EMILIA R.	165	171	179
TOSCANA	96	91	93
UMBRIA	45	44	69
MARCHE	73	75	74
LAZIO	193	244	260
ABRUZZO	11	11	12
MOLISE	31	40	41
CAMPANIA	133	166	190
PUGLIA	144	176	198
BASILICATA	6	7	7
CALABRIA	28	35	40
SICILIA	128	139	168
SARDEGNA	29	31	32
TOTALE NAZIONALE	1.813	1.986	2.150

Tabella 1.3: Dati complessivi e rapporto tra demolizioni e demolitori nelle Regioni italiane⁵

REGIONI	CIRCOLANTE	DEMOLITORI	DEMOLIZIONI	CESSAZIONI TOTALI	RAPPORTO CESS. / CIRC.	DEMOLIZIONI / DEMOLITORI
PIEMONTE	3.378.639	225	126.362	150.943	4,48%	562
VALLE D'AOSTA	162.716	7	5.748	7.604	4,70%	821
LOMBARDIA	6.760.913	277	282.622	336.931	4,94%	1020
TRENTINO A.A.	660.490	26	24.160	33.363	5,05%	929
VENETO	3.343.405	134	119.002	168.280	5,06%	888
FRIULI V. G.	891.649	53	34.796	45.512	5,07%	657
LIGURIA	1.191.182	65	48.522	57.737	4,89%	746
EMILIA R.	3.206.746	179	112.869	142.684	4,46%	631
TOSCANA	2.841.679	93	103.475	121.896	4,29%	1.113
UMBRIA	681.613	69	25.587	31.647	4,67%	371
MARCHE	1.158.506	74	38.990	47.674	4,13%	527
LAZIO	4.231.474	260	162.621	205.284	4,29%	625
ABRUZZO	906.102	12	29.353	38.410	4,21%	2.446
MOLISE	204.669	41	6.028	8.530	4,27%	147
CAMPANIA	3.774.661	190	147.482	184.257	4,92%	776
PUGLIA	2.411.374	198	102.352	135.544	5,66%	517
BASILICATA	357.580	7	9.321	16.114	4,54%	1332
CALABRIA	1.247.020	40	27.890	48.561	3,92%	697
SICILIA	3.417.647	168	101.323	146.692	4,31%	603
SARDEGNA	1.067.081	32	36.219	49.338	4,64%	1.132
TOTALE NAZIONALE	41.936.627	2.150	1.544.722	1.976.901	4,65%	718

La rottamazione dei veicoli a fine vita comporta importanti conseguenze sotto il profilo ecologico. Gli impatti ambientali più significativi che devono essere presi in considerazione nel settore dell'autodemolizione sono:

⁴ ACI

⁵ ACI

Tabella 1.4: Impatti ambientali nel settore dell'autodemolizione

IMPATTI AMBIENTALI
Contaminazione del suolo e del sottosuolo
Produzione di rifiuti
Inquinamento acustico
Emissioni in atmosfera
Scarichi liquidi
Rilascio di sostanze pericolose
Produzione di vibrazioni
Consumo di combustibili
Consumo di risorse energetiche
Consumo risorse idriche
Consumo di materie prime
Consumo di risorse naturali

I centri di raccolta e trattamento dei veicoli fuori uso consentono, con la loro attività di bonifica e prelievo, di avviare al recupero materiali che invece andrebbero irrimediabilmente perduti, con conseguente danno economico oltre che ecologico.

Per quanto concerne i rifiuti, quelli relativi ai veicoli a motore, ai rimorchi e simili e alle loro parti sono classificati come rifiuti speciali ed elencati nel Catalogo Europeo Rifiuti (C.E.R.) con i seguenti codici:

16 01 00 veicoli fuori uso appartenenti a diversi modi di trasporto (comprese le macchine mobili non stradali) e rifiuti prodotti dallo smantellamento di veicoli fuori uso e dalla manutenzione di veicoli (tranne 13, 14, 16 06 e 16 08)⁶

16 01 03 pneumatici fuori uso

16 01 04 * veicoli fuori uso

16 01 06 veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose

16 01 07 * filtri dell'olio

16 01 08 * componenti contenenti mercurio

16 01 09 * componenti contenenti PCB

16 01 10 * componenti esplosivi (ad esempio "air bag")

16 01 11 ** pastiglie per freni, contenenti amianto

16 01 12 pastiglie per freni, diverse da quelle di cui alla voce 16 01 11

16 01 13 * liquidi per freni

16 01 14 ** liquidi antigelo contenenti sostanze pericolose

16 01 15 liquidi antigelo diversi da quelli di cui alla voce 16 01 14

16 01 16 serbatoi per gas liquido

16 01 17 metalli ferrosi

16 01 18 metalli non ferrosi

16 01 19 plastica

16 01 20 vetro

16 01 21 * componenti pericolosi diversi da quelli di cui alle voci da 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 e 16 01 14

16 01 22 componenti non specificati altrimenti

16 01 99 rifiuti non specificati altrimenti

Altri rifiuti prodotti nel settore dell'autodemolizione sono:

13 01 13 * altri oli per circuiti idraulici

13 02 08 * altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione

13 05 07 * acque oleose prodotte dalla separazione olio/acqua

13 08 02 * altre emulsioni.

⁶ Nell'elenco i rifiuti univocamente pericolosi (senza voce speculare) sono stati evidenziati con asterisco. I rifiuti pericolosi con voce speculare sono stati evidenziati con due asterischi.

Un veicolo fuori uso è un concentrato di veleni (liquidi inquinanti vari, olii esausti, carburanti, antigelo) e rifiuti pericolosi (marmitte catalitiche, plastiche, rottami metallici, componenti plastiche, vetri) che solo in piccola parte sono, oggi, riciclabili o reimpiegabili (vedi tabella 1.5); per avere un'idea delle dimensioni, i ricambi reimpiegabili sono valutati in circa il 10% del peso del veicolo.

Tabella 1.5: Rifiuti avviati al riciclaggio dalla demolizione degli autoveicoli

TIPOLOGIA	CER 2000/532
Vetri e parabrezza	16.01.20
Rifiuti di ferro, acciaio e ghisa	16.01.17
Parti leggere da demolizione private di pneumatici e plastiche	16.01.17-18
Carcasse da centri di raccolta, private di plastiche e pneumatici	16.01.06-16-22
Marmitte catalitiche esauste	16.08.01
Spezzoni di cavo di rame ricoperto	16.01.18
Spezzoni di cavo di rame ricoperto	16.01.22
Materiale plastico e fibre sintetiche	16.01.19
Paraurti e plance in materie plastiche	16.01.19
Imbottiture sedili in poliuretano espanso	16.01.19
Pannelli sportelli auto	16.01.19
Materiali tessili sintetici e artificiali	16.01.22
Pneumatici non ricostruibili avviati al recupero di materiali	16.01.03
Pneumatici ricostruibili avviati alla ricopertura	16.01.03

1.2 Pratiche correnti per il trattamento a fine vita delle auto

Il processo di recupero

Una volta consegnato il veicolo, le due fasi principali del recupero prevedono i seguenti passaggi:

- *messa in sicurezza del veicolo:*

I veicoli a fine vita devono essere smontati (con rimozione di tutti i fluidi, pneumatici, batterie, sistemi per il condizionamento aria, air bag, catalizzatori e altri componenti e materiali tossici) al fine di ridurre qualsiasi impatto ambientale durante le fasi successive;

- *riutilizzo di alcune parti del veicolo:*

Accessori ed elementi meccanici o della carrozzeria vengono smontati ed utilizzati come pezzi di ricambio da fornire a carrozzieri ed officine.

Durante queste fasi è importante che:

- i materiali e componenti vengano rimossi e/o trattati in maniera selettiva affinché i residui di rottamazione non siano considerati rifiuto pericoloso;
- le operazioni di smontaggio e stoccaggio vengano effettuate in modo da non compromettere le possibilità di riutilizzare e riciclare i componenti.

Le carcasse bonificate, prive dei pneumatici e delle componenti riciclabili, hanno come destinazione finale l'impianto di frantumazione.

Attualmente i rottami provenienti dalle automobili usate vengono macinati mediante l'uso di mulini a martelli e successivamente scaricati su una griglia.

I vari tipi di materiali vengono a questo punto separati usando un depolverizzatore, un classificatore ad aria ed un separatore magnetico a tamburo.

Si ottengono così più frazioni:

- il 69% è costituito da ferro e acciaio di alta purezza che possono essere subito riusati per la produzione di nuovo acciaio;
- il 5% da materiali grezzi vari con un alto contenuto di materiali non ferrosi (essenzialmente vetro);
- l'1% da materiali non ferrosi separati a mano;
- il 25% da materiali di natura organica o inorganica contenenti plastica, fibre tessili, gomma, residui di vetri e vernici, particelle di polvere e di sporczia. Quest'ultima frazione viene correntemente mandata a discarica.

Dopo la frantumazione i materiali ferrosi e quelli leggeri sono avviati alle rispettive industrie metallurgiche.

L'automobile in definitiva viene attualmente riciclata per circa il 75 %, cioè per la parte ferrosa.

Nelle varie fasi di smontaggio è opportuno prevenire il percolamento di fluidi tossici ed inquinanti: a titolo d'esempio infatti, un'indagine condotta dal Minnesota Pollution Control Agency nel 1995 ha evidenziato che almeno 50 su 436 aree di autodemolizione erano inquinate oltre i limiti di legge americani.

Altre parti dei veicoli (p.es. sedili) vengono invece inviate ai trituratori dove vengono recuperati altri materiali, la cui quantità e qualità dipenderà dai modelli, dalla tecnologia delle strutture e da fattori di convenienza economica.

I restanti materiali, che costituiscono all'incirca il 25% o più dell'autoveicolo, possono essere pericolosi e vengono trasportati in discariche per rifiuti speciali⁷.

⁷ La pericolosità del fluff è legata alla possibile dispersione in falda dei metalli pesanti ed eventualmente di tutte quelle sostanze che non siano state preventivamente eliminate in seguito alla bonifica del veicolo.

Si tratta dei cosiddetti ASR, ovvero Automobile Shredder Residues (residui da triturazione di automobili, chiamati spesso **fluff**).

In questo modo all'incirca il 75% dei materiali viene recuperato o riciclato, mentre la restante quantità ha un valore troppo basso per giustificarne economicamente il riciclo. Ulteriori operazioni possono coinvolgere il recupero di energia.

L'eterogeneità degli ASR, mostrata in tabella 1.6, pone il problema delle alternative alla discarica, dato che la loro composizione, la loro densità ed il loro contenuto di liquami pericolosi può variare considerevolmente.

Tabella 1.6: Composizione media di ASR⁸

Frazione	Percentuale
Plastica (PP, ABS, PA, ..)	35
Poliuretani	16
Fibre tessili sintetiche	13
Ferro	8
Vetro	7
Gomme	7
Cablaggi	5
Materiali non ferrosi	4
Legno	3
Carta	2

Questa varietà è data da molteplici fattori, quali possono essere le tecnologie impiegate per il trattamento delle vetture dismesse, l'accuratezza prestata nelle operazioni di drenaggio e di smontaggio, il tipo di veicolo (la sua complessità tecnologica), il tenore di materiali plastici e di sostanze pericolose in esso contenute.

Facendo una media dei contenuti degli ASR derivanti dalle auto delle principali case automobilistiche europee si ottengono i dati riportati in Tab. 1.6.

Il fluff viene classificato come Rifiuto Speciale Non Pericoloso (codice 19.10.04) e Pericoloso (codice 19.10.03*) quando contenga sostanze pericolose.

Stima della produzione di rifiuti in Toscana

Nella seguente tabella viene fornita la stima dei rifiuti prodotti nella regione a partire dalle percentuali indicate nel paragrafo 1.2 e in particolare nella tabella 1.6.

La tabella 1.3 indica per la Toscana un valore di circa 122.000 radiazioni all'anno e un numero di demolizioni pari a 103.000 autovetture. Nell'ipotesi di un peso medio delle autovetture pari a 1.1 tonnellate si giunge ai valori indicati nella tabella 1.7 (i valori sono determinati nell'ipotesi di 112.000 autovetture inviate a demolizione).

Tabella 1.7: Stima della produzione di rifiuti da autodemolizione in Toscana

Frazione	Percentuale	Ton/anno
Ferro e acciaio	69	85.008
Materiali grezzi non ferrosi	6	7.392
ASR	25	30.800
TOTALE STIMATO	100	123.200

Una suddivisione del ASR nelle varie componenti porta ai seguenti valori:

⁸ Fonte: Consorzio per l'AREA di ricerca scientifica e tecnologica di Trieste "Il fine vita dell'automobile: Prospettive tecnologiche e ambientali" – anno 2001

Tabella 1.8: Stima dei quantitativi delle frazioni contenute nell'ASR in Toscana

Frazione	Percentuale	Ton/anno
Plastica (PP, ABS, PA, ..)	35	10.780
Poliuretani	16	4.928
Fibre tessili sintetiche	13	4.004
Ferro	8	2.464
Vetro	7	2.156
Gomme	7	2.156
Cablaggi	5	1.540
Materiali non ferrosi	4	1.232
Legno	3	924
Carta	2	616
TOTALE	100	30.800

Riduzione della pericolosità del fluff

L'unica soluzione apparentemente praticabile è quella di selezionare il fluff mediante vagliatura o soffiatura dividendolo in due frazioni di granulometria diversa. La parte più fine, che contiene la maggior parte delle sostanze tossiche, ma ha un volume molto ridotto, deve essere considerata a tutti gli effetti come un rifiuto speciale pericoloso. La parte più grossolana, ovvero quella meno inquinata, più leggera e dunque con un volume considerevolmente superiore alla precedente, potrebbe essere considerato un rifiuto speciale non pericoloso, fatta salva la necessità di effettuare comunque le opportune analisi chimiche.

Recupero del fluff

In Europa sono in atto diverse ricerche e sperimentazioni sul possibile utilizzo di questo materiale. Nessuna per ora sembra essere approdata a soluzioni definitive, che possano considerarsi validamente perseguibili, sia da un punto di vista strettamente economico che tecnico ed ambientale.

La società Transider ha effettuato dei tentativi di utilizzo di tali materiali come cariche combustibili per cementifici. L'esito è stato negativo a causa della formazione di fumi e gas tossici e dell'elevato quantitativo di inerte.

La General Electric ha avviato un progetto per il riciclo di questo tipo di scarti ed ha finanziato due progetti, uno presso l'università di Berlino, l'altro presso l'istituto olandese T.N.O., per cercare di risolvere i problemi riguardanti la separazione di polimeri diversi usati per determinati pezzi (ad esempio cruscotti e paraurti integrali). Secondo questi studi la frazione di materiali leggeri recuperata può essere stampata in pannelli strutturali con buone proprietà generali da usarsi nel campo dell'edilizia.

1.3 La situazione in Europa

Ogni anno l'Unione Europea produce circa 9 milioni di tonnellate di veicoli fuori uso da rottamare. A fronte di questa situazione la direttiva europea sui veicoli fuori uso è stata ideata per attuare due strategie complementari:

- la drastica riduzione dei rifiuti da collocare in discarica mediante il miglioramento della progettazione del prodotto (product design);
- l'aumento delle operazioni di riciclo e di riutilizzo.

Il riciclo è un'operazione cruciale per pervenire alla sostenibilità globale riducendo la quantità di materie prime utilizzate, evitando l'accumulo di materiali esausti nelle discariche e promuovendo l'uso sostenibile delle risorse.

Il concetto di sostenibilità diventa in questo modo centrale nelle politiche ambientali della Comunità Europea, ed è utilizzato come filtro nella regolamentazione di ogni operazione legata alla produzione ed al consumo dei prodotti.

Tre principi fanno da sfondo a queste politiche:

1. l'"approccio precauzionale", derivato formalmente dalla conferenza di Rio del 1992, secondo cui c'è l'obbligo di intervenire in caso di minaccia di danno ambientale nonostante non vi siano dirette verifiche scientifiche;
2. "pubblico intervento", quando il riciclo ha un valore negativo sono giustificati degli interventi sulle forze di mercato al fine di creare nuove convenienze;
3. "Extended Producer Responsibility" (EPR), che lega i produttori al trattamento di fine vita dei loro stessi prodotti, favorendo maggiori interessi verso politiche di riciclo e di riutilizzo da parte delle case madri.

1.4 Il D.Lgs. 209/2003

In questo scenario l'intervento legislativo del Parlamento europeo si è concretizzato con l'emanazione di una specifica Direttiva (2000/53/CE del 18/09/2000) relativa ai veicoli fuori uso e recepita in Italia con il D.Lgs 209/2003 che ha disciplinato il settore della demolizione dei veicoli fuori uso.

L'intervento normativo del Parlamento Europeo stabilisce una serie di principi fondamentali, tra cui:

- la responsabilità del produttore dei veicoli, relativamente allo smaltimento dei veicoli fuori uso;
- la necessità di evitare il più possibile la produzione di rifiuti, attraverso l'azione preventiva nella produzione del veicolo e nella scelta dei materiali di costruzione;
- il privilegio di reimpiego e riciclaggio.

La Direttiva 2000/53/CE è indirizzata sostanzialmente ad affrontare il problema dello smaltimento dei veicoli su diversi livelli: innescare un processo di maggiore salvaguardia ambientale e stabilire limiti e obiettivi quantitativi per il reimpiego, il riutilizzo e il riciclaggio dei materiali derivanti dal loro trattamento.

Essa persegue l'obiettivo di ridurre drasticamente l'impatto ambientale negativo delle attività di autodemolizione, imponendo diversi obblighi:

- verso le case costruttrici di auto, obbligandole a prevedere e ad agevolare già nelle fasi di progettazione e produzione il futuro processo di recupero delle parti del veicolo, al termine del suo ciclo di vita, nel pieno rispetto dell'ambiente;
- verso gli impianti di trattamento dei veicoli a fine vita (i classici "autodemolitori"), che devono attivare procedure di bonifica dei veicoli, di recupero e reimpiego dei loro componenti altrimenti destinati alle discariche.

È utile innanzitutto dare delle definizioni-chiave tratte dalla Direttiva 2000/53/CE del 18 Settembre 2000 per una migliore comprensione della stessa.

Reimpiego: le operazioni in virtù delle quali i componenti di un veicolo fuori uso sono utilizzati per lo stesso scopo per cui erano stati originariamente concepiti.

Riciclaggio: il ritrattamento in un processo di produzione dei materiali di rifiuto per la loro funzione originaria o per altri fini, escluso il recupero di energia.

Recupero di energia: l'utilizzo di rifiuti combustibili quale mezzo per produrre energia mediante incenerimento diretto con o senza altri rifiuti ma con recupero di calore.

Recupero: le pertinenti operazioni di cui l'allegato C del decreto legislativo n. 22 del 1997.

La seguente tabella 1.9 riassume le parti essenziali del D. Lgs. 209/03:

Tabella 1.9: Veicoli fuori uso, la gestione dei rifiuti in base al Dlgs 209/2003

<p>Campo di applicazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La disciplina prevista dal D. Lgs. 209/2003 - emanato in attuazione della direttiva 2000/53/Ce - si applica: <ul style="list-style-type: none"> - ai veicoli; - ai veicoli fuori uso, ossia ai veicoli a fine vita che rientrano nella definizione di rifiuto ai sensi dell'articolo 6 del Dlgs 22/1997; • Ai veicoli a motore a tre ruote si applicano solo le disposizioni relative: <ul style="list-style-type: none"> - all'obbligo del proprietario o detentore di consegnare il veicolo a fine vita ad un centro autorizzato di raccolta; - all'obbligo, per i centri di raccolta, di essere autorizzati ai sensi degli articoli 27 e 28 del decreto legislativo n. 22 del 1997 e di rispettare le norme tecniche stabilite dal decreto 209/03.
<p>Prevenzione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sarà compito del Ministero dell'ambiente adottare iniziative dirette a favorire: <ul style="list-style-type: none"> - la limitazione, da parte dei costruttori di veicoli, in collaborazione con i costruttori di materiali ed equipaggiamenti, dell'uso di sostanze pericolose nella produzione dei veicoli e la riduzione, quanto più possibile, delle stesse, sin dalla fase di progettazione; - le modalità di progettazione e di fabbricazione di veicoli nuovi che agevolino la demolizione, il reimpiego, il recupero e, soprattutto, il riciclaggio dei veicoli fuori uso e dei loro componenti e materiali, promuovendo anche lo sviluppo della normativa tecnica di settore; - il reimpiego e l'utilizzo, da parte dei costruttori di veicoli, in collaborazione con i produttori di materiali e di equipaggiamenti, di quantità crescenti di materiale riciclato nei veicoli ed in altri prodotti, al fine di sviluppare il mercato dei materiali riciclati.
<p>Raccolta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il proprietario o il detentore dovrà consegnare il veicolo destinato alla demolizione ad un centro autorizzato di raccolta. (Il proprietario potrà farlo indirettamente, consegnando il veicolo ai concessionari o alle succursali delle case costruttrici, ai sensi dell'articolo 46, comma 2, del Dlgs 22/1997, che poi provvedono alla consegna successiva ad un centro di raccolta). La consegna al centro autorizzato di raccolta dovrà avvenire senza che l'ultimo detentore o proprietario incorra in spese a causa del valore di mercato nullo o negativo del veicolo. • I produttori di veicoli, ciascuno per la propria marca, dovranno organizzare, su base individuale o collettiva, una rete di centri autorizzati dei veicoli fuori uso di raccolta opportunamente distribuiti sul territorio nazionale (o, in alternativa, indicare i centri autorizzati di raccolta presso i quali è assicurato il ritiro gratuito dello stesso veicolo). Nel caso in cui i produttori non organizzeranno una rete di raccolta o non indicano i centri autorizzati, sosterranno gli eventuali costi per il ritiro ed il trattamento del veicolo fuori uso. • Il titolare del centro autorizzato di raccolta dovrà, al momento della consegna: <ul style="list-style-type: none"> - rilasciare al proprietario (o al concessionario, gestore della succursale o automercato) un apposito certificato di rottamazione; - dare comunicazione telematicamente, entro 24 ore dall'avvenuta acquisizione del veicolo al centro elaborazione dati autoveicoli del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti. • Il concessionario o il gestore della succursale o dell'automercato dovrà: <ul style="list-style-type: none"> - al momento del ritiro del veicolo destinato alla demolizione, rilasciare al proprietario o al detentore del veicolo, apposita dichiarazione di presa in carico del veicolo (così facendo egli acquista ogni responsabilità civile, penale e amministrativa per la corretta gestione del veicolo, con contestuale esonero del proprietario); - entro 60 giorni dalla data del ritiro dello stesso veicolo acquisire dal centro autorizzato di raccolta e consegnare al proprietario o al detentore il certificato di rottamazione, conservandone copia (il rilascio del certificato di rottamazione libera il concessionario o il gestore della succursale o dell'automercato, dalle responsabilità assunte con il ritiro della vettura). <p>I certificati di rottamazione emessi in altri Stati membri e rispondenti ai requisiti minimi fissati dalla Commissione europea saranno riconosciuti ed accettati sul territorio nazionale.</p>

<p>Autorizzazioni al trattamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I centri di raccolta dovranno: <ul style="list-style-type: none"> - essere autorizzati ai sensi degli articoli 27 e 28 del Dlgs 22/1997 [l'autorizzazione di cui all'articolo 28 del Dlgs 22/1997 è rinnovata ogni otto anni nel caso in cui, all'atto del rilascio dell'autorizzazione o del relativo rinnovo, il centro autorizzato di raccolta è registrato ai sensi del Regolamento (Ce) n. 761/01 ovvero è provvisto di certificazione ambientale ISO 14000]. - conformarsi alle prescrizioni tecniche contenute nell'allegato I del decreto 209/03 (relativamente a: ubicazione, requisiti tecnici). • Le operazioni di trattamento dovranno essere svolte in conformità: <ul style="list-style-type: none"> - ai principi generali previsti dall'articolo 2, comma 2, del Dlgs 22/1997 (rispetto della salute dell'uomo e rispetto dell'ambiente); - con quanto previsto all'allegato I del decreto 209/03 (in materia di modalità gestionali); - agli altri obblighi stabiliti dal nuovo Dlgs in tema di messa in sicurezza, rimozione dei componenti, prevenzione della contaminazione, ottimizzazione per il reimpiego, riciclaggio e recupero. • Alla chiusura del centro autorizzato di raccolta, il gestore dovrà provvedere al ripristino ambientale dell'area utilizzata, secondo le modalità stabilite dall'autorità competente (Provincia) nel provvedimento di autorizzazione.
<p>Reimpiego e recupero</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gli operatori economici (ossia i produttori, i distributori, gli operatori addetti alla raccolta, le compagnie di assicurazione dei veicoli a motore, le imprese di demolizione, di frantumazione, di recupero, di riciclaggio ed altri operatori di trattamento di veicoli fuori uso e dei loro componenti e materiali) dovranno, ciascuno nell'ambito della propria attività, garantire le seguenti percentuali minime di reimpiego e recupero: <ul style="list-style-type: none"> - <u>entro il 1° gennaio 2006</u>, per tutti i veicoli fuori uso, la percentuale di reimpiego e di recupero dovrà essere pari all'85% del peso medio per veicolo e per anno; - entro la stessa data, la percentuale di reimpiego e di riciclaggio dovrà essere almeno pari all'80% del peso medio per veicolo e per anno; - per i veicoli prodotti anteriormente al 1° gennaio 1980, la percentuale di reimpiego e di recupero dovrà essere almeno pari al 75% del peso medio per veicolo e per anno e non al di sotto del 70% del peso medio per veicolo e per anno per il reimpiego e per il riciclaggio; - <u>entro il 1° gennaio 2015</u>, per tutti i veicoli fuori uso la percentuale di reimpiego e di recupero dovrà essere almeno pari al 95% del peso medio per veicolo e per anno; - entro la stessa data, la percentuale di reimpiego e di riciclaggio dovrà essere almeno pari all'85% del peso medio per veicolo e per anno. <p>Per raggiungere tali obiettivi, gli operatori economici potranno organizzarsi in modi diversi, ossia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tramite accordi volontari; - tramite accordi di programma stretti con il Ministero dell'ambiente (aventi carattere vincolante);
<p>Divieti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • E' vietata dal 1 luglio 2003 la produzione o l'immissione sul mercato di materiali e di componenti di veicoli contenenti piombo, mercurio, cadmio o cromo esavalente. Tale divieto non si applica nei casi ed alle condizioni previste nell'allegato II.
<p>Trasmissione di dati e di informazioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il Ministro dell'ambiente dovrà trasmettere alla Commissione europea, ogni 3 anni, una relazione sull'applicazione delle disposizioni del presente decreto, utilizzando i dati comunicati dall'Apat concernenti i veicoli fuori uso consegnati ai centri autorizzati, trattati ed utilizzati (l'Apat riceverà dall'Automobile Club i dati relativi alle iscrizioni e alle cancellazioni di nuovi veicoli, avvenute nell'anno solare precedente, nel Pra e dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti i dati relativi alle immatricolazioni di nuovi veicoli, avvenute nell'anno solare precedente, i dati pervenuti dai centri autorizzati relativi ai veicoli fuori uso ad essi consegnati, nonché i dati relativi alle cancellazioni che pervengono dal Pra). • Chi effettua attività di raccolta, di trasporto e di trattamento dei veicoli fuori uso e dei loro componenti e materiali dovrà comunicare annualmente, utilizzando una specifica sezione della dichiarazione Mud (che sarà creata su proposta dell'Apat): <ul style="list-style-type: none"> - i dati relativi ai veicoli fuori uso ed ai relativi materiali e componenti gestiti; - i dati relativi ai materiali, ai prodotti ed ai componenti ottenuti ed avviati al reimpiego, riciclaggio e recupero.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Gli operatori economici dovranno pubblicare annualmente e rendere disponibili all'istituendo Gruppo di lavoro interministeriale sull'applicazione della disciplina, le informazioni riguardanti:<ul style="list-style-type: none">- la costruzione dei veicoli e dei loro componenti che possono essere reimpiegati, recuperati e riciclati;- il corretto trattamento, sotto il profilo ambientale, dei veicoli fuori uso, con particolare riferimento alla rimozione di tutti i liquidi ed alla demolizione;- l'ottimizzazione delle possibilità di reimpiego, di riciclaggio e di recupero dei veicoli fuori uso e dei loro componenti;- i progressi conseguiti in materia di recupero e di riciclaggio al fine di ridurre lo smaltimento dei veicoli fuori uso e dei rifiuti costituiti da loro componenti e materiali.• I produttori dovranno rendere accessibili le stesse informazioni ai futuri acquirenti dei veicoli, includendole nelle pubblicazioni promozionali utilizzate per la commercializzazione del nuovo veicolo. |
|---|

Da tutto questo traspare che la Commissione Europea intende affidare direttamente alle case automobilistiche la gestione, e dunque l'onere, dell'ecoriciclaggio.

Una volta terminato il ciclo di vita di un'automobile, infatti, il suo ultimo proprietario può affidarla senza alcuna spesa al produttore affinché sia avviata al riciclaggio.

La soglia del 95% di riciclaggio da raggiungere entro il 2015 prevedrà quindi l'ideazione di una rete di centri di raccolta statali ma anche, e soprattutto, delle facilitazioni nei processi di trattamento di fine vita delle vetture ottenuti grazie all'utilizzo di materiali più adatti che al tempo stesso escludano la presenza di sostanze pericolose quali cadmio, mercurio, piombo e cromo.

1.5 Iniziative degli Stati Europei sul riciclo degli autoveicoli

È difficile fare un discorso generalizzato sulla situazione in Europa relativa al trattamento degli autoveicoli a fine vita, in quanto ogni Paese Membro ha messo in atto politiche diverse al riguardo. Nella maggior parte dei casi però sono state intraprese delle iniziative di riciclo mediante collaborazioni incrociate tra governi, produttori, aziende di riciclaggio, discariche ed associazioni dei consumatori al fine di raggiungere degli standard ambientali che si avvicinano molto a quelli prescritti dalla Direttiva.

Secondo l'A.C.E.A. (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles) sette Stati Membri hanno siglato accordi volontari per il riciclaggio dei veicoli fuori uso: Francia, Danimarca, Italia, Olanda, Inghilterra, Austria e Spagna; in altri quattro Stati si sta discutendo (Germania, Irlanda, Lussemburgo e Finlandia) ed in due si è sottoscritta una proposta (Portogallo e Belgio).

I sistemi istituiti nei vari Stati Membri per ridurre il volume di rifiuti derivanti da veicoli fuori uso variano considerevolmente in relazione a contenuti, scadenze e natura degli impegni.

Germania

Entro il 2002 i rifiuti derivanti dai veicoli fuori uso dovevano essere ridotti di una percentuale minima del 15%.

Si possono menzionare due importanti progetti: VW PROJECT, un'iniziativa della Volkswagen che mira alla definizione di un indicatore della percentuale di riciclabilità di un'auto volto a definire quali parti dei veicoli possono essere riciclate.

Da questi studi emerge che è possibile operare il disassemblaggio in modo economicamente efficace, che il riciclo deve essere economicamente e tecnicamente fattibile e che è disponibile un mercato dei materiali riciclati.

Questo indicatore non fornisce però informazioni sulle tecniche e le pratiche di riciclaggio.

Un secondo progetto è l'ARIV Project, condotto dall'industria degli autodemolitori e dal Ministero degli affari economici di Nordrhein-Westfalen.

Il progetto mira ad ottenere una collezione di dati al fine di stabilire una metodologia che determini quali sono le parti degli autoveicoli dismessi che è conveniente recuperare: i criteri utilizzati sono il peso, la riciclabilità dei materiali, il prezzo del materiale primario e riciclato e la presenza di una infrastruttura per il riciclo.

Olanda

In Olanda il governo ha incoraggiato delle alternative alla discarica imponendo delle tasse sulla messa in discarica delle auto a fine vita (Waste Tax del 1995) e promuovendo la politica dell'EPR (Extended Producer Responsibility), su proposta delle stesse case automobilistiche.

In questo modo la discarica diviene agli occhi di tutti molto meno attraente dell'incenerimento e soprattutto di altri trattamenti più ecosostenibili.

Inoltre la politica dell'EPR fa sì che i problemi che crea una vettura a fine vita siano tenuti più in considerazione durante la fase di progettazione, favorendo il riuso parziale o totale delle parti e dei materiali, ed i costi relativi ai trattamenti post-utilizzo possano essere inclusi nel prezzo iniziale del prodotto.

Per favorire una competitività leale tra le varie case automobilistiche, il governo invita i produttori a proporre delle misure a favore dell'ambiente e del riciclo, che diventano obbligatorie solo se almeno il 75% delle industrie coinvolte sono d'accordo.

Nel 1998 la percentuale media in peso delle ELV⁹ riciclate era dell'86%, l'1% superiore a quanto previsto dalla nuova Direttiva Europea entro il 2006.

⁹ End of Life Vehicles

Questo risultato importante è stato ottenuto anche grazie alla creazione nel 1993 dell'ARN (Auto Recycling Nederland), associazione di proprietà dei produttori di auto che include anche importatori, autodemolitori, garages, meccanici, trituratori, consulenti ed intermediari, al fine di ottimizzare tutti i processi di trattamento dei veicoli a fine vita in modo ambientalmente sostenibile.

I finanziamenti per sostenere l'attività dell'ARN derivano da una tassa imposta all'acquisto dell'autoveicolo, la Waste Disposal Fee, che ammonta a circa 75 US\$.

L'ARN, i cui soci devono possedere requisiti abbastanza restrittivi in termini di strumenti, attrezzature e strutture, elargisce dei premi ai propri membri per trattare i veicoli a fine vita secondo le procedure corrette e fissate anche a livello contrattuale;

Si può inoltre menzionare l'esistenza di un progetto pilota (GOES project) che ha lo scopo di sviluppare tecnologie di disassemblaggio a livello industriale; la prima fase di questo progetto ha dimostrato la fattibilità tecnica di realizzo dell'86% di riciclo alla fine del 2000.

Scandinavia

In Svezia è stato istituito un progetto nel 1994 con lo scopo di sviluppare un sistema ecologicamente compatibile per il disassemblaggio delle vetture a fine vita.

Il progetto, chiamato ECRIS (Environmental Car Recycling in Scandinavia), si è svolto nella linea di disassemblaggio d'avanguardia di Jonkoping; da questo progetto sono derivati sottogruppi e sottoprogetti per definire le metodologie migliori al riguardo, unitamente al delineamento delle tecniche di rimozione delle parti ancora commerciabili.

Inghilterra

Nel 1995 è stato creato il Consortium of Automobile Recycling (CARE) tra i vari produttori automobilistici al fine di lavorare sinergicamente sull'ideazione di una rete "pilota" di riciclo.

Il progetto, guidato dalla Rover, ha trattato 250 tonnellate di rifiuti altrimenti destinati alle discariche utilizzando tecniche sperimentali in vista di una futura ed eventuale consolidazione.

L'iniziativa ha incluso il coinvolgimento attivo dei 10 maggiori produttori di auto ed un nucleo di 14 autodemolitori, che hanno lavorato sul riciclo delle schiume poliuretatiche dai sedili, dei vetri, dei pneumatici, delle finiture interne in ABS ed in PP e dei paraurti in PP.

Francia

Il caso francese può essere considerato un esempio di iniziativa da parte delle industrie d'auto senza pressioni governative.

La struttura di questa iniziativa volontaria (Green Plan del 1992) prevedeva una prima fase in cui veniva individuato un network di punti di raccolta per i rifiuti, ed una seconda fase di certificazione degli operatori-chiave del fine vita delle automobili, che venivano definiti "verdi" se rispondevano ad una serie di requisiti tecnici al fine di prevenire qualsiasi forma di inquinamento.

Per citare altri esempi, tra il 1996 ed il 1997 la Renault ha lavorato sul riciclo di materiali plastici dei veicoli da rottamare come paraurti, schiume polimeriche, ed altri materiali plastici utilizzati solo sui modelli Renault.

I risultati sono stati usati per valutare i costi di sviluppo di questi processi, per definire le condizioni in cui l'industria dell'autodemolizione può crescere e per valutare l'impatto dei risultati sull'economia dell'industria del riciclo.

Belgio

Si può menzionare il progetto FEVAR, sponsorizzato dal Ministero dell'Ambiente, nato per valutare la fattibilità tecnica ed economica di un disassemblaggio completo di una vettura a fine vita. I primi dati raccolti hanno messo in evidenza che la messa in opera di un simile progetto porterebbe a un'attività economica in perdita.

1.6 La situazione in Italia

La campagna sugli incentivi per la rottamazione degli autoveicoli nel 1997 ha portato alla ribalta il problema della demolizione delle vetture al termine della loro fase d'uso.

Queste, rese al concessionario, vengono poi avviate alla demolizione consegnando il veicolo ad un autodemolitore che lavora sull'autovettura separando le varie componenti come batterie, ferodi, marmitte, vetri, tappezzerie e altri rifiuti minori, fino a che non rimane la carcassa della macchina bonificata che, una volta pressata, viene consegnata ad un centro autorizzato al recupero e allo smaltimento di quello specifico rifiuto; analoga procedura viene seguita per tutti gli altri rifiuti.

Il proprietario, personalmente o tramite incaricato, può conferire il veicolo fuori uso direttamente presso il centro di raccolta o, in caso di acquisto di altro veicolo, può consegnarlo al concessionario che provvederà successivamente al conferimento presso gli appositi centri di demolizione.

Un centro di raccolta veicoli a motore, rimorchi e simili destinati alla demolizione è regolamentato da norme in materia ambientale ed assoggettato a leggi di Pubblica Sicurezza.

La massa del parco circolante (mezzi di trasporto pubblico come treni e autoveicoli, mezzi di trasporto su strada di merci, motoveicoli e auto) in Italia è di difficile valutazione, ma si può stimare di circa 50 milioni di tonnellate che comprendono acciaio, alluminio, gomma, plastica, vetro, eccetera.

Il D.Lgs. 209/2003 indica chiaramente che il primo obiettivo dell'impegno richiesto al governo riguarda la promozione di iniziative per diminuire la massa dei rifiuti solidi che si formano nel corso della produzione delle merci, nelle operazioni di consumo e anche nelle stesse operazioni di riciclo dei rifiuti, e la pericolosità per la salute umana e per l'ambiente di tali rifiuti.

A livello della produzione delle merci la massa dei rifiuti dipende dai processi produttivi e dalla maniera in cui le merci stesse sono state progettate¹⁰.

Modifiche nella progettazione e nelle norme standardizzate possono essere decise in maniera autonoma dalle imprese stesse, come è già stato evidenziato in precedenza: alcune industrie automobilistiche progettano già alcune parti degli autoveicoli in modo che siano riutilizzabili quando il veicolo ha finito la sua vita utile (Design For Recycling).

Tuttavia, nonostante i progressi che si possono fare su questo fronte, bisognerà fare i conti con l'estrema eterogeneità delle componenti dei veicoli a fine vita ancora per decenni, almeno fino a quando resteranno in vita quelli esistenti, fabbricati negli anni passati.

Per esempio, per molte parti della macchina è sempre più difficile capire quali leghe o miscele sono state utilizzate; molti oggetti di materia plastica fabbricati nei decenni passati contengono miscele di additivi, plastificanti, coloranti di cui non è nota la composizione e la concentrazione; situazioni aggravate dal fatto che spesso si ha a che fare con manufatti, macchinari e dispositivi fabbricati all'estero e che alcuni fabbricanti non sono più sul mercato e quindi non sono più disponibili le specifiche costruttive.

Oltre alla salvaguardia ambientale, l'obiettivo di raggiungere il 100% del riciclaggio dei materiali che costituiscono l'autovettura, può essere realizzato solo inquadrando in una logica organizzata e qualificata il fine vita dell'auto.

Dopo avere effettuato un'accurata messa in sicurezza, che consiste nello smontaggio di batteria e marmitta e nel drenaggio di tutti i liquidi pericolosi (benzina, olio, antigelo, etc.) ed aver selezionato tutti gli elementi riciclabili, le carcasse auto sono pronte per essere avviate alla frantumazione in appositi impianti che provvedono alla riduzione volumetrica (macinazione) e alla separazione dei metalli ferrosi dalle rimanenti componenti non ferrose.

¹⁰ In alcuni Paesi, ormai, le imprese di riciclo dei rifiuti chiedono ai governi di fissare degli standards di qualità che rendano più facile il loro lavoro e che tutelino anche la salute dei lavoratori del settore. A titolo di esempio si può ricordare che l'uso dell'azotidrato di sodio come generatore di gas negli airbags ha provocato esplosioni e danni ai lavoratori durante la rottamazione degli autoveicoli

L'A.D.A. (Associazione Nazionale Demolitori Autoveicoli), costituita a Milano per volontà di alcuni operatori locali nel 1988 è diventata ben presto un punto di riferimento per centinaia di aziende del settore operanti su tutto il territorio nazionale.

L'Associazione rappresenta oggi l'unica realtà specifica di settore a livello nazionale, che si prefigge, quale obiettivo principale, la qualificazione e la professionalità della categoria, conseguenti allo sviluppo e alla evoluzione del "fine vita dell'auto", il tutto nel massimo rispetto della salvaguardia ambientale e della valorizzazione di materiali altrimenti destinati in discarica.

Questi obiettivi hanno, di fatto, creato le basi per una collaborazione dell'A.D.A. con le Pubbliche Amministrazioni, a livello locale, nazionale e addirittura europeo, per ricercare le soluzioni che dovranno regolamentare, in maniera definitiva, tutto il sistema dei centri di raccolta, sia in materia ambientale che di pubblica sicurezza. Oggi l'A.D.A., con le proprie aziende associate, rappresenta circa il 50% dei centri specifici a norma di legge in grado, quindi, di assolvere al servizio richiesto oggi dall'applicazione dell'art. 46 D. L.vo 22/97.

A.D.A., tramite la propria rete operativa, ha ritirato nel 1997 il 63% delle auto demolite sul territorio nazionale, e, a seguito della campagna di rottamazione, ha favorito il trattamento della gran parte delle auto dismesse.

1.6.1 Il sistema F.A.RE.

Il sistema F.A.RE. (Fiat Auto REcycling) è un "circuito pilota" di riciclaggio attuato in via sperimentale (eventualmente da validare su scala reale), basato su tre punti principali:

1. la cooperazione tra operatori del settore;
2. la ricerca di sbocchi di mercato economicamente sostenibili per i materiali riciclati;
3. la ripartizione delle competenze fra i soggetti coinvolti, per rendere il sistema globalmente efficiente.

Gli autodemolitori separano e raggruppano i componenti da recuperare, ed altre aziende specializzate nel riciclaggio dei diversi materiali provvedono al loro trattamento.

Il sistema è stato progettato in modo da potenziarne l'aspetto funzionale secondo una organizzazione logica ben congegnata, ma dal punto di vista operativo ha riscontrato qualche difficoltà iniziale che, data la natura sperimentale del progetto stesso, era probabilmente inevitabile, visto l'obiettivo ambizioso di mettere in moto dal nulla un meccanismo su scala nazionale di raccolta, di cernita e di riciclaggio.

1.7 Problematiche tecnologiche

Per quanto riguarda le tecnologie il settore non risulta particolarmente all'avanguardia, soprattutto per la mancanza di fondi per l'acquisto di attrezzature con costi proibitivi, indubbiamente difficili da ammortizzare.

Nello specifico:

- la maggior parte del lavoro di disassemblaggio viene svolto manualmente, o con utensili elementari di base. Solo in rari casi sembra possibile disporre di attrezzature più complesse come gru per il trasporto del materiale e piccole presse (il cui costo si aggira comunque sui 100.000 Euro): per disporre di simili mezzi occorrono giri d'affari molto più consistenti;
- alle problematiche legate ai macchinari sono strettamente correlate quelle legate ai tempi (e quindi ai costi): infatti l'aumento della complessità degli autoveicoli ha portato, unitamente alla penuria di mezzi, ad una espansione dei tempi richiesti per lo smontaggio.

Tutti gli autodemolitori si trovano d'accordo sul fatto che per uno smontaggio manuale completo di un autoveicolo occorre un operaio per una giornata intera; le parti più difficili da smontare e da recuperare risultano l'impianto elettrico ed il motore; a fronte di tutte le ore di lavoro spese per lo smontaggio selettivo volto al recupero ed al reimpiego dei materiali (peraltro poco fruttuoso), si vende sempre di meno. Questo deriva da una progressiva contrazione del mercato dei ricambi usati.

Come già detto il recupero dei materiali non è affatto consistente: si recupera molto vetro, pochi materiali plastici, derivanti quasi esclusivamente dai paraurti, e pochissime spugne ed imbottiture: questi ultimi, se estratti dalle vetture FIAT, vengono accumulati in attesa di essere "metabolizzati" dai cicli previsti dal progetto F.A.RE.

Data la scarsità dei guadagni ed il mercato dei pezzi usati sempre più esile, favorito dalla mentalità ormai comune dell' "usa e getta", per molti autodemolitori la principale fonte di business rimane il commercio con i paesi dell'Est europeo, dove il mercato dei ricambi offre migliori prospettive.

Se da una parte gli introiti sono così ridotti, dall'altra le voci di costo mostrano la tendenza opposta, derivando principalmente dalla manodopera, seguite poi da quelle relative al trattamento dei fluidi esausti, dalla messa in sicurezza, dal trasporto e dalla consulenza tecnica.

Nonostante tutti questi aspetti critici, sembra che il numero di veicoli inviati alla demolizione si sia enormemente espanso negli ultimi 10 anni (i più sostengono che questo aumento ammonti addirittura al 100%): un tempo però il mercato dei pezzi usati era senza dubbio più florido e quindi più redditizio, ed il lavoro dei demolitori verteva maggiormente sulla qualità piuttosto che sulla quantità.

Rispetto al passato sono emerse delle differenze sostanziali:

- oggi c'è molta più attenzione ai liquidi, ai filtri ed alla separazione delle parti: è richiesta la bonifica totale dei mezzi. I liquidi esausti vengono raccolti separatamente in ottica di trattamento successivo differenziato. Le tecnologie si sono evolute in questa direzione rispetto al passato: dai raccoglitori per i rifiuti pericolosi a nuove vasche per la decantazione, dalla pavimentazione della maggior parte delle superfici alla raccolta dei rifiuti al coperto onde evitare percolamenti direttamente sul terreno.

I controlli sono aumentati; in un impianto di autodemolizione si parla di campionature delle acque effettuate ogni due settimane; l'evolversi di leggi sempre più severe e più attente all'ambiente ha costretto gli operatori del settore ad una specializzazione maggiore, che unisca a competenze tecniche capacità gestionali ed amministrative.

1.8 Possibili scenari di gestione¹¹

In questo paragrafo si riassumono alcuni possibili scenari futuri relativi alla filiera del fine vita dei veicoli a motore sviluppati dal Consorzio per l'AREA di ricerca scientifica e tecnologica di Trieste e i cui risultati sono stati raccolti nella pubblicazione *"Il fine vita dell'automobile: Prospettive tecnologiche e ambientali"* – anno 2001. La ricerca è stata svolta al fine di creare le basi di conoscenza per favorire le decisioni delle PMI verso investimenti e scelte strategiche per il futuro.

Il lavoro nello specifico è volto alla definizione di scenari di possibile attuazione a breve e a lungo termine, ovvero fino alla fine del 2005 e fino alla fine del 2015.

All'interno di queste due grosse categorie sono state evidenziate le principali alternative, descritte alla stregua di "microscenari" in cui sono stati esaminati i possibili cambiamenti sia dal punto di vista tecnologico che da quello normativo.

La seguente tabella 1.10 riassume le problematiche principali e le soluzioni alle stesse.

Tabella 1.10: Problematiche degli autodemolitori e possibili soluzioni

	Problematiche attuali	Possibili soluzioni future
Tecnologia	Giri d'affari poco consistenti tali da garantire investimenti in tecnologie	Possibili finanziamenti da parte della CE, delle industrie automobilistiche e degli organi di governo per permettere l'ammodernamento
	Aumento dei tempi di disassemblaggio a causa dell'aumentata complessità delle autovetture	Progettazione in vista di un più semplice smontaggio
	Problemi legati al recupero e accumulo delle frazioni plastiche	Miglioramento delle tecnologie a valle dell'autodemolizione
Utili	Mercato dell'usato sempre più ristretto	Possibile intervento delle compagnie assicuratrici che, mediante certificati di garanzia sui pezzi usati, potrebbero fornire un impulso al mercato
	Costi per il trattamento dei liquami esausti	Miglioramento delle tecnologie a valle dell'autodemolizione
	Costo della manodopera	Formazione di consorzi, di unione tra autodemolitori, di condivisione delle risorse
Pubblica Amministrazione	Aumento della burocrazia	Sistemi di certificazione ambientale (EMAS, ISO 14000)
	Mancanza di norme tecniche precise	
	Autorizzazioni all'esercizio troppo brevi per fare investimenti di lungo periodo	
Altro	Assenza di armonizzazione tra i vari settori che operano nel mercato del fine vita degli autoveicoli	La nuova legislazione impone la formazione di reti di collaborazione più efficienti tra le varie parti in gioco, garantendo una prosecuzione delle attività solo per chi strettamente autorizzato e certificato.
	Abusivismo	

Lo scenario a breve termine, che contempla un "restauro" della situazione attuale, è caratterizzato dall'attuazione del D.Lgs 209/2003 e dal diffondersi di una mentalità più "europea" nella gestione dell'impresa e delle problematiche ambientali, sia per le grandi industrie che per le PMI; ciò può ottenersi mediante l'implementazione di sistemi di gestione certificati (Emas, ISO 14001).

¹¹ Fonte: Consorzio per l'AREA di ricerca scientifica e tecnologica di Trieste "Il fine vita dell'automobile: Prospettive tecnologiche e ambientali" – anno 2001

Gli scenari a lungo termine sono stati differenziati in base all'impatto che possono avere sul sistema attuale, e per questo motivo sono stati catalogati come evoluzioni incrementali (graduali), che prevedono dei cambiamenti non radicali del sistema, e come evoluzioni "di salto" che porterebbero invece a uno stravolgimento del sistema di gestione.

Come evoluzioni incrementali sono state considerate quelle (attuabili nell'arco di 10 anni) che comportano grossi investimenti sulle tecnologie "a valle" degli autodemolitori (tritutori e frantumatori, separatori di parti metalliche e non metalliche, sistemi per il trattamento più efficiente degli ASR (fluff), sistemi per il recupero dei materiali plastici).

Queste tecnologie sembrano essere le "chiavi" per raggiungere le quote di recupero previste dalla normativa europea e da quella italiana (più avanti è presente una descrizione delle tecnologie).

Tra le evoluzioni incrementali vengono inoltre annoverate quelle che prevedono l'introduzione in Italia di un modello che sta avendo particolare successo in Olanda, a cui si è già accennato brevemente nella parte introduttiva ed a cui anche altri Paesi Europei intendono ispirarsi.

Tra le evoluzioni "di salto" sono stati elencati tre casi, in ordine di impatto crescente: la creazione di piccole industrie pilota di smontaggio dell'autoveicolo, di grossi poli industriali a livello nazionale e di più grandi strutture a livello comunitario.

Queste alternative, per quanto già da oggi siano state avviate delle prime bozze di progetto, vanno prese con beneficio d'inventario, valutando che il tempo necessario alla realizzazione di progetti così imponenti si può espandere enormemente.

Quindi queste evoluzioni, se mai si realizzeranno, possono verificarsi in un futuro molto più lontano di quello che stiamo esaminando.

Tutte le soluzioni contemplate, incrementali o "di salto" che siano, non vanno comunque separate rigidamente le une dalle altre, e non costituiscono di per sé dei "compartimenti stagni" che si escludono a vicenda, ma piuttosto vanno viste in un'ottica di reciproca compenetrazione: possono infatti essere viste come delle alternative di riferimento possibili o delle direzioni preferenziali del mercato dei veicoli a fine vita che delineano un "intervallo continuo di scenari" piuttosto che un insieme discreto di soluzioni.

La realtà futura tra una decina d'anni potrebbe risultare da una "media" di queste diverse soluzioni. Di seguito si descrivono brevemente i due scenari di medio-lungo periodo in quanto per il breve periodo le soluzioni per una riduzione dell'impatto ambientale si affidano essenzialmente all'implementazione di sistemi di gestione ambientali certificati.

1.8.1 Scenario di medio-lungo periodo

È particolarmente difficile conoscere sin d'ora quali saranno le implicazioni reali sul lungo termine del D.Lgs 209/2003 relativo ai veicoli fuori uso. Uno dei parametri più interessanti da valutare ai fini di tracciare i potenziali scenari derivanti da questo tipo di normativa è costituito dall'aspetto economico: la ristrutturazione della filiera del fine vita degli autoveicoli impone dei cambiamenti nelle tecnologie, ma soprattutto offre delle nuove opportunità di business.

Sono state considerate soluzioni gradualie e soluzioni drastiche, in base all'impatto che possono avere sul sistema attuale.

Tra le soluzioni gradualie sono state considerate due alternative:

1. *soluzioni end-of-pipe*, ovvero l'utilizzo di nuove tecnologie innovative "in coda" al sistema del trattamento ELV come strutturato tuttora;
2. *ricorso a un modello "olandese"*, ovvero la riorganizzazione amministrativa del sistema esistente, con la nascita di un nuovo ente che gestisca le eventuali tasse per la messa in discarica dei veicoli e che metta in atto un coordinamento centralizzato ed un controllo capillare del sistema del fine vita auto, riorganizzato come una rete di autodemolitori, tritutori e riciclatori selezionati ed opportunamente certificati.

Tra le soluzioni drastiche sono state annoverate le possibilità di costituzione di poli di disassemblaggio di piccole dimensioni (scala regionale), di medie dimensioni (scala nazionale) e di grosse dimensioni (scala comunitaria).

Come riferimento iniziale utile alla comprensione dei costi in gioco nella filiera dei veicoli a fine vita lo studio citato analizza un modello di analisi dei costi sviluppato all'interno del Material Systems Laboratory (MSL) dell'università americana del Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Tale studio ha lo scopo principale di creare una base economica per esaminare i costi tangibili che le varie parti in gioco devono sostenere all'interno di un siffatto quadro normativo.

La descrizione economica dei costi effettuata si è basata su una serie di parametri:

- *design del veicolo e composizione dei materiali*. Quanto la complessità tecnologica del veicolo e dei materiali che lo costituiscono può influenzare i costi di smaltimento?
- *tecnologie di riciclo (esistenti e potenziali)*. Quanto l'applicazione di nuove tecnologie di riciclo delle auto può facilitare il raggiungimento delle quote previste dalla Direttiva, favorendo i guadagni degli investitori?
- *materiali recuperabili e prezzi sul mercato dei componenti*. Esiste un mercato dei pezzi di ricambio forte a sufficienza per mantenere in moto il sistema? Come si può creare un nuovo mercato?

Inoltre nel modello è stata tenuta in considerazione una serie di voci la cui importanza pare rilevante:

- *costi di messa in discarica;*
- *costi di trasporto delle carcasse;*
- *valore di mercato dei materiali secondari recuperati;*
- *contenuto dei materiali e loro riciclabilità;*
- *confronto tra la rimozione delle parti dell'auto obbligatoria per legge ed uno smontaggio "guidato dal mercato" (ovvero quanto è conveniente operare uno smontaggio selettivo delle auto, così come previsto dalla Direttiva Europea?).*

Usando questo tipo di approccio è stato possibile mettere a confronto il comportamento del sistema (filiera del fine vita delle auto) nei vari scenari possibili, radicali ("di salto") o incrementali che siano.

L'analisi dei costi elaborata dal MIT ha mostrato che un approccio di tipo incrementale, realizzato mediante il mantenimento dell'infrastruttura presente e con nuovi investimenti su tecnologie di trattamento dell'ASR (quali quelle illustrate più avanti), rappresenta la soluzione più economicamente conveniente e più efficiente per incontrare i nuovi standard imposti dalla legge europea.

Questo vale però solo se sono soddisfatte delle condizioni:

1. Almeno il 5% del peso del veicolo deve essere incenerito (in linea con quanto prescrive la Direttiva 2000/53/CE);
2. Deve esistere o svilupparsi un mercato dei materiali recuperati dal processo di trattamento degli ASR;
3. Il costo della discarica deve essere particolarmente alto (in modo da rendere questa soluzione particolarmente sconveniente).

In questo sistema ipotetico le PMI esistenti ed operanti nell'ambito del fine vita degli autoveicoli devono subire un "riesame" severo ed una modernizzazione radicale, che porterà molti ad essere esclusi o inglobati in strutture più forti.

Se le tre condizioni esplicitate in precedenza non saranno soddisfatte, bisognerà ricorrere a soluzioni di elevato impatto (soluzioni di salto).

Ma le soluzioni drastiche (di salto) non presentano solo benefici; infatti, mentre da un lato è vero che il disassemblaggio industriale automatizzato è più efficiente, caratterizzato da un recupero

maggiore di materiali e da un controllo maggiore dei parametri ambientali, emergono dall'altro aspetti negativi non trascurabili:

- assenza di capillarità sul territorio, per ora garantita dalla presenza di tante PMI ben distribuite sul territorio nazionale;
- aumento dei costi di trasporto, che si ripercuotono inesorabilmente su una diminuzione del profitto ottenuto per veicolo;
- estromissione, come già detto, delle PMI da un business che a loro è sempre appartenuto, con pesanti ricadute sull'economia e sull'impiego locale (non è detto infatti che i nuovi posti di lavoro creati da una nuova industria compensino le perdite di posti nelle stesse aree);
- gli investimenti per realizzare delle linee di smontaggio così grandi sono molto alti: occorrono grossi sussidi statali e capitali freschi.

Infine va valutato il peso che nelle grosse linee di smontaggio occorre assegnare ai processi di valorizzazione dei pezzi smontati (valore aggiunto) affinché possano essere rivenduti sul mercato dotati delle caratteristiche tecniche e di sicurezza imposte dalla legge: a questo proposito potrebbe essere utile istituire delle opportune coperture di garanzia.

Tutto questo evidenzia le complessità e le nuove esigenze sollevate dalla nuova Direttiva comunitaria.

1.8.1.1 Evoluzioni incremental

È interessante dare una descrizione riguardo il funzionamento del sistema olandese, molto efficiente ed ampiamente collaudato (nato nel 1995).

La filiera del fine vita delle auto in Olanda è molto ben organizzata, tanto da essere presa come modello per raggiungere gli standard imposti dalla Comunità Europea.

L'intero sistema ruota attorno ad un organismo autonomo, l'ARN (AutoRecycling Nederland) fondato da industrie automobilistiche olandesi, all'interno del quale sono rappresentati gli interessi di vari gruppi (produttori auto, autodemolitori, riciclatori, enti governativi).

Lo scopo principale è la riduzione della quantità di rifiuto generato dalle ELV.

I concetti che stanno alla base di tutto il sistema sono:

- *promuovere il riuso di grosse quantità di materiali;*
- *raccolta e smontaggio auto senza che l'ultimo proprietario incorra in spese (in realtà all'atto dell'acquisto si paga una tassa per la rottamazione);*
- *riduzione degli impatti ambientali.*

Il sistema si autofinanzia mediante una tassa di rottamazione pagata all'acquisto della vettura e confluita in un fondo di risparmio gestito dall'ARN.

L'ARN ridistribuisce poi dei premi agli autodemolitori per favorire il riciclo ed il trattamento di quei materiali o di quelle parti delle auto economicamente poco convenienti da smontare e/o bonificare.

La condizione che sta alla base rimane comunque l'esistenza di una efficiente rete di autodemolitori e di riciclatori, selezionati in base ad una serie di parametri e di standard.

L'ARN a questo proposito si appoggia ad un organismo olandese di certificazione che attua una vera e propria selezione delle strutture che possono entrare nella rete del fine vita: una volta entrate nella rete, le varie attività vengono contrattualmente legate ad obblighi specifici (smontaggio selettivo di certe parti delle auto), e vengono premiate con degli incentivi.

Il contratto con l'ARN vincola gli autodemolitori a smontare selettivamente 18 tipi di materiali diversi, per i quali in cambio viene riconosciuto un pagamento per unità.

Col tempo e con l'aumento degli autodemolitori ed il perfezionamento dell'intero sistema, la tassa sulla rottamazione dei veicoli è scesa considerevolmente.

In definitiva non tutte le attività di autodemolizione fanno parte in Olanda del circuito ARN: è evidente che chi si trova estromesso dal circuito gode di benefici minori, ed è costretto a studiare ed applicare nuovi sistemi innovativi per essere competitivo sul mercato.

Come già detto, gli autodemolitori che fanno parte del circuito ARN devono soddisfare una serie di requisiti specifici.

In Olanda, per valutare questo, l'ARN si è appoggiata al "Dutch Council for Accreditation" (Consiglio Olandese per l'Accreditamento), che ha stilato un protocollo d'esame (check-list) costituito da 5 sezioni:

- nella prima sezione vengono controllate le licenze dell'operatore e l'eventuale presenza di sistemi volontari di gestione ambientale e della qualità;
- nella seconda sezione viene effettuato un controllo più fiscale, con il controllo della registrazione alla Camera di Commercio ecc.;
- nella terza sezione viene effettuato un controllo più tecnico, con degli esami più specifici dei locali, dell'area di smontaggio, della strumentazione. In questa fase vengono tenuti in particolare conto gli aspetti ambientali rilevanti;
- nella quarta sezione vengono effettuati dei controlli amministrativi;
- nella quinta sezione vengono esaminati gli aspetti relativi alla sicurezza sul lavoro.

Al termine delle verifiche previste all'occorrenza viene elaborato un punteggio; se il punteggio è al di sopra della soglia minima prevista per l'ammissione al circuito ARN, allora l'esito sarà positivo, in caso contrario la richiesta sarà respinta.

È infine interessante notare il fatto che l'autorizzazione a far parte del circuito ARN è tanto più lunga quanto più la soglia minima di punteggio viene superata: ad esempio se la soglia minima prevista fosse 6/10 il punteggio di 6/10 vuol dire "ammesso per un anno", il punteggio di 7/10 vuol dire "ammesso per un anno e mezzo" ecc.

Metodi per calcolare la durata e l'entità della tassa sulla rottamazione (Waste Disposal Fee)

Il calcolo di questo tipo di tassa dipenderà da un certo numero di fattori:

- la composizione presente e futura delle vetture da smontare, in termini di complessità della strumentazione, facilità di recupero e rivendita dei singoli pezzi, composizione dei materiali;
- il costo totale relativo al trattamento delle auto dismesse (raccolta, trasporto, bonifica, smontaggio, valorizzazione delle parti vendibili);
- numero di veicoli da rottamare per unità di tempo (generalmente l'anno);
- numero di immatricolazioni (entrate dirette per il fondo di riserva dell'ARN);
- i costi amministrativi per mantenere il sistema ARN attivo;
- le entrate derivanti dagli interessi fatti fruttare del fondo di riserva.

È chiaro che nel momento in cui si deve "mettere in moto l'intero sistema" la tassa di rottamazione sarà più consistente.

Dall'esperienza olandese infatti si ricava che nel primo anno la tassa di rottamazione ammontava a ca. 110 Euro e dopo cinque anni, grazie all'implementazione del sistema, è scesa a ca. 65 Euro.

Nel 2001 la tassa di rottamazione ammontava a circa 45 euro.

Standardizzazione delle tecniche di disassemblaggio

Un'altra importante istanza che è stata consolidata all'interno del sistema ARN è rappresentata dal tentativo di standardizzare le tecniche di smontaggio, in modo da consolidare i metodi più validi ed efficienti, diffondendoli tra gli organismi del sistema.

Infatti insieme a STIBA (un'organizzazione statale operante nel ramo del riciclo dei veicoli a motore), l'ARN ha richiesto all'Istituto Olandese degli Standard (NEN) di standardizzare le tecniche di smontaggio delle vetture a fine vita.

Questo tipo di attività può essere particolarmente utile per una serie di motivazioni:

- *selezione delle tecniche migliori di trattamento delle ELV*, al fine di individuare quelle che comportino le migliori condizioni di lavoro, i minori problemi per la salute degli operatori, una maggiore efficienza;
- *chiarezza sui requisiti minimi per operare lo smontaggio dei veicoli*;
- *chiarezza sulle tecniche di smontaggio* per le quali vengono assegnati i premi;
- *valutazione economica delle varie tecniche*, al fine d'individuare con maggiore precisione quelle che vanno supportate da eventuali nuovi premi.

Per ora l'ARN ha realizzato la standardizzazione delle tecniche di smontaggio per i poliuretani, per le fibre naturali e per i liquidi refrigeranti.

Il modello olandese può costituire un'interessante soluzione alle problematiche poste dalla nuova Direttiva, affinando il sistema attuale, preservandone le infrastrutture e garantendo la sopravvivenza delle PMI del settore.

In questo modo il modello olandese consentirebbe una organizzazione più efficiente e moderna, valorizzata dall'impiego di nuove tecnologie innovative per il trattamento dell'ASR (soluzione incrementale).

È possibile quindi ipotizzare uno scenario di tipo incrementale secondo il modello olandese così come di seguito descritto.

All'atto dell'acquisto e dell'immatricolazione delle auto viene versata una tassa di rottamazione, la cui entità viene stabilita secondo i criteri prima esposti; questa tassa viene versata in un fondo di riserva speciale per farne fruttare gli interessi (ricordiamo che il lasso di tempo che intercorre tra l'immatricolazione di un'autovettura e la sua dismissione è mediamente di circa 14 anni, per cui gli interessi maturati possono essere rilevanti).

Un organo autonomo o statale, simile all'ARN, gestisce le entrate provenienti dalle tasse di rottamazione degli automobilisti, reinvestendole in diversi modi:

- *finanziando le attività di smontaggio e di recupero materiali più sconvenienti* (all'interno del mercato italiano) dal punto di vista economico;
- *promuovendo la ricerca nel settore del fine vita dei veicoli a motore*;
- *promuovendo la standardizzazione delle tecniche e delle procedure di recupero dei diversi materiali*;
- *fornendo una vasta serie di servizi*, tra cui ad esempio l'informatizzazione dell'intero sistema, la creazione di database per la gestione facilitata dei dati e delle informazioni (nonché per la gestione dei magazzini), la realizzazione di reti informatiche che permettano a tutte le società che operano nel settore del fine vita auto di comunicare in maniera rapida tra loro favorendone gli affari, il trasferimento di conoscenze e di aggiornamenti normativi.

Gli autodemolitori, poi, bonificano le auto e smontano i pezzi rivendibili ed i materiali riciclabili (anche quelli non convenienti da smontare, perché contrattualmente legati a farlo), ma soprattutto valorizzano i materiali e le parti smantellate, secondo procedure standard che permettano di fornire dei veri e propri certificati di garanzia.

La rivendita sul mercato si indirizzerà a meccanici, carrozzieri, privati e ad esempio alle assicurazioni, che potranno essere determinanti nel contribuire ad alimentare il mercato delle parti usate (la garanzia sui pezzi valorizzati potrà costituire un ottimo incoraggiamento).

Le parti non vendibili ed i materiali da riciclare saranno così inviati a società di riciclo specializzate, le carcasse saranno stoccate nei magazzini e poi trasportate alle aziende di triturazione e di separazione dei residui.

Il ferro ottenuto sarà nuovamente fuso nelle acciaierie e nelle fonderie, l'ASR sarà inviato agli impianti di trattamento al fine di recuperare la massima quantità di materie prime.

Un sistema del genere, i cui esiti positivi si sono già osservati in Olanda, presenterà una certa "inerzia" nello svilupparsi, e, nonostante si possa inserire nell'infrastruttura attuale, occorrerà del tempo prima che proceda al massimo dell'efficienza.

1.8.1.2 Evoluzioni "di salto"

Le evoluzioni "di salto" contemplano la possibilità di sostituire l'infrastruttura esistente con una completamente nuova, in cui uno dei ruoli principali è giocato dai grossi poli industriali di disassemblaggio.

Questi grossi poli industriali richiedono delle spese enormi per gli eventuali investitori, e potrebbero "circoscrivere" l'intero trattamento delle ELV in poche aree definite: smontaggio auto, riciclo parti, triturazione, separazione metalli/non metalli, trattamento dell'ASR.

In questi anni, a causa dell'avvento di normative sempre più restrittive e vincolanti, molte case automobilistiche europee stanno valutando la possibilità di investire sulle linee automatizzate di smontaggio come quelle proposte nel seguito di questo studio.

Una decisione a favore di tali soluzioni potrebbe portare alla ristrutturazione radicale dell'intero mercato, ma, almeno inizialmente, non in modo brusco: si potrebbero creare infatti dei nuovi poli industriali, "insinuandosi" progressivamente nell'infrastruttura esistente, assorbendo diverse PMI del settore e collaudando quindi una soluzione che potrebbe non essere così favorevole.

Non è quindi da escludere la possibilità di una coesistenza di nuovi poli per il trattamento a fine vita delle ELV con la rete esistente costituita da autodemolitori, trituratori, riciclatori ed impianti per il recupero dell'ASR (soluzioni incrementali).

Si potrebbe pensare alla nuova infrastruttura come all'esatto inverso della rete di vendita auto: ovvero tanti "concessionari" (potrebbero essere loro stessi a raccogliere i veicoli a fine vita) ben distribuiti sul territorio, degli intermediari per il trasporto delle ELV ai poli industriali di trattamento, ed i poli stessi, dai quali possono fuoriuscire materie prime seconde, metalli ferrosi (trasportati poi in fonderia), parti di automobili valorizzate da vendere sul mercato (vendita tramite gli stessi concessionari e/o negozi autorizzati, o alle assicurazioni).

Anche in questo eventuale scenario è importante attribuire un forte peso alle tecnologie innovative per il trattamento dell'ASR.

Le opportunità di business legate a questo tipo di soluzione rimangono però tuttora un'incognita che le case produttrici di auto stanno cercando di risolvere.

A titolo esemplificativo si possono infatti citare gli studi che il gruppo FIAT sta conducendo per valutare la fattibilità tecnica ed economica di impianti industriali di disassemblaggio, gli investimenti che la Volkswagen (480 milioni di dollari) ha stanziato per adeguarsi alla nuova Direttiva Europea e che la BMW ha realizzato con una moderna struttura per il riciclaggio (240 milioni di dollari).

Il tipo di soluzione ipotizzata si può dire veramente "di salto". Un sistema più coerente e logico vedrebbe invece, come già detto, nell'arco dei prossimi 10-15 anni uno scenario "medio", in cui si può assistere al miglioramento delle infrastrutture presenti secondo il modello proposto nelle soluzioni di tipo incrementale, affiancato dal nascere di qualche impianto industriale di smontaggio di non grandissime dimensioni che fa fronte alle necessità di "riciclare di più e meglio" imposte dalla legge ed all'aumento del numero degli autoveicoli da rottamare in Europa che è stimato superare di gran lunga i 10 milioni di unità nel 2015, a fronte dei 7 milioni del 1997.

È stato inoltre stimato da parte di una grossa società di consulenza americana che un impianto moderno di disassemblaggio di auto dismesse è in grado di smontare, lavorando su tre turni, dai 3000 ai 4500 veicoli al giorno (ovvero 60.000 – 90.000 al mese, 660.000 –

990.000 all'anno); a fronte dei 10 milioni di auto da rottamare previste per il 2015 occorrerebbero in tutta Europa circa 10-15 impianti di questo tipo, ridistribuiti sul territorio.

Nello specifico in Italia (tenendo presente che le rottamazioni nel 2000 sono state di 1.838.238) occorrerebbero 2-3 impianti di questo genere per far fronte ai flussi di auto dismesse previste per il futuro.

Una simile soluzione confinerebbe il problema degli ELV in pochi luoghi specifici altamente organizzati, avanzati tecnologicamente e più facilmente controllabili.

L'analisi economica condotta dal MIT non dà ragione agli scenari basati su soluzioni "di salto", ma su soluzioni incrementalmente che comunque non escludano la realizzazione di industrie di disassemblaggio (possibilità di una integrazione dei due scenari).

Le differenze relative ai possibili scenari di salto si rifanno dunque alla grandezza degli impianti di smontaggio auto:

- **piccoli impianti di smontaggio su scala regionale** su un modello del tipo CRS (descritto più avanti), con costi di ca. 500.000 Euro per impianto, sostenibili dall'unione di diversi autodemolitori a livello locale (consorzi, cooperative, ecc.). I volumi di auto che possono potenzialmente essere trattate si aggirano sulle 30-40 auto al giorno, ovvero 6.500-7.500 all'anno. Se così fosse occorrerebbero circa 250 strutture di questo tipo per far fronte ai flussi di veicoli da rottamare in futuro in Italia (circa 18-20 in Toscana), contro i circa 2150 autodemolitori presenti sul territorio italiano (93 in Toscana): questo significherebbe che per ogni nuovo impianto industriale dovrebbero "accorparsi" circa 18 autodemolitori alla volta (le dimensioni degli autodemolitori in Toscana richiederebbe l'accorpamento di 5-6 autodemolitori in un unico impianto). Ciononostante, una possibilità più plausibile per il futuro consiste nella nascita di pochi piccoli centri di smontaggio industriale all'interno dell'infrastruttura presente, senza impatti rilevanti per la l'attuale filiera del trattamento delle ELV, e soprattutto senza compromettere il business di chi non dispone di mezzi così avanzati tecnologicamente;

- **impianti di smontaggio medio-grandi su scala nazionale**, con investimenti più importanti, (decine di milioni di Euro per impianto), in grado di processare circa 1.000-1.500 auto al giorno, 30.000-45.000 all'anno (sul modello della AADCO canadese, della CARS americana, come illustrato più avanti). In questo caso si potrebbero sostenere i flussi di veicoli da rottamare con circa 50-60 impianti distribuiti sul territorio italiano, che, a fronte dei circa 2150 autodemolitori in Italia, corrisponderebbero all'unione di circa 40 autodemolitori per ogni nuovo impianto.

2 METODOLOGIE, SISTEMI DI GESTIONE E TECNOLOGIE PER LA RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE NEL SETTORE DELL'AUTODEMOLIZIONE

2.1 Qualità ambientale

In virtù del D.Lgs 209/2003, il ruolo delle imprese di autodemolizione dovrebbe diventare strategico: offrendo precise garanzie sullo smaltimento dei veicoli, esse sopperirebbero alle responsabilità delle Case Automobilistiche di smaltire correttamente il prodotto giunto a fine vita, garantendo un servizio di rilevante valore economico e di profondo significato ambientale.

Ad ulteriore dimostrazione della nascente sensibilità ambientale che il settore sta acquisendo, è la recente emanazione della norma ISO 22628/2002, "Road vehicles - Recyclability and recoverability - Calculation method". La norma indica - tra l'altro - un metodo per calcolare la percentuale di riutilizzo e riciclo dei veicoli, dei componenti e dei materiali; inoltre, la norma aiuta gli operatori ad identificare quali parti possono essere recuperate per essere quindi riutilizzate.

Nei prossimi anni le imprese di demolizione dei veicoli dovranno attrezzarsi per affrontare un nuovo ruolo di valenza ambientale e, quindi, diventerà inevitabile una maturazione di tipo anche gestionale, con l'adozione di adeguati strumenti di conduzione d'azienda e lo sviluppo di una moderna cultura d'impresa.

La certificazione dei Sistemi di gestione Ambientale (SGA) secondo le norme ISO 14001 o secondo il Regolamento EMAS può essere considerato uno dei più idonei strumenti per rispondere alle sfide future.

Ottimizzazione aziendale e tutela ambientale

Gli scenari legislativi e le opportunità di sviluppo del mercato (sopperire alle responsabilità ambientali delle Case Automobilistiche) propendono per un nuovo assetto del settore della rottamazione dei veicoli. Si profila nei prossimi anni una ristrutturazione del settore verso una graduale riduzione e conseguente specializzazione dei soggetti, con la fuoriuscita di quelle aziende che non avranno saputo adeguarsi ai nuovi vincoli normativi, all'ottimizzazione organizzativa e produttiva e alla necessaria impronta di tutela ambientale.

2.2 Tecnologie

Al fine di raggiungere gli obiettivi sanciti dalla nuova normativa europea per un trattamento “eco-efficiente” degli ELV (End of Life Vehicles), e in un’ottica preventiva rispetto all’ambiente, si può dire che le innovazioni tecnologiche si possono sviluppare principalmente su due fronti:

- **“a monte”** degli impianti produttivi di automobili, progettando i veicoli al fine di rendere più semplici tutti i trattamenti che essi devono subire a fine vita, ovvero progettazione al fine di un più semplice smontaggio, Design for Dismantling. Questo comporta un sostanziale cambiamento della filosofia di progettazione, che dovrà tenere in considerazione ulteriori parametri nel corso della realizzazione di nuove vetture, oltre a quelli consueti. La progettazione al fine di agevolare lo smontaggio finale può essere sviluppata parallelamente all’ideazione di linee automatizzate o semi-automatizzate di disassemblaggio, alla cui realizzazione pratica si frappongono ancora lunghissimi tempi attuativi. Inoltre, questo tipo di ottica può non essere compatibile con le esigenze di chi acquista le vetture, che vede in esse cambiamenti vistosi quali ad esempio la sostituzione delle viti con sistemi ad incastro sulla fanaleria, di cui vanno valutati nel tempo pregi e difetti. Questo fa pensare concretamente alla complessità di questa strada, che richiede l’impiego di risorse e di denaro con tempi di ritorno piuttosto lunghi e con una grande quantità di interrogativi non risolti;
- **“a valle”** degli impianti produttivi automobilistici, migliorando le operazioni di riciclo e di trattamento finali in fase di post-consumo, attraverso nuove tecniche innovative. Il fronte “a valle” è l’oggetto principale degli studi volti all’innovazione tecnologica, rappresentando in realtà molto più concretamente il settore da migliorare per raggiungere i risultati prescritti dal D.Lgs 209/2003, e cioè quello degli autodemolitori. I problemi maggiori che riguardano il raggiungimento delle quote prescritte dal suddetto Decreto Legislativo sono infatti riferiti alle difficoltà legate al trattamento di plastiche, di materiali compositi ed espansi, di liquidi pericolosi piuttosto che allo smontaggio selettivo operato dagli autodemolitori. Le innovazioni tecnologiche quindi riguardano soprattutto grossi impianti per il trattamento, sovente a largo spettro, di rifiuti che provengono da ogni genere di attività, compresi i rifiuti derivanti dalle attività degli autodemolitori. Questi nuovi ed avveniristici impianti potranno svilupparsi ulteriormente in futuro per gestire e smaltire i rifiuti delle più disparate tipologie (auto, elettrodomestici, liquidi pericolosi ecc.), o per “specializzarsi” in un settore specifico, quale può essere, ad esempio, quello automobilistico. In quest’ultimo caso, si assisterebbe alla formazione di enormi bacini industriali, sostenuti dalle Pubbliche Amministrazioni e gestiti da consorzi formati tra autodemolitori, case produttrici e riciclatori che possano circoscrivere il trattamento dei veicoli a fine vita in un luogo specifico nel modo più eco-efficiente e rapido possibile (quanto indicato nei paragrafi precedenti come scenario radicale). Questo può essere il tipo di innovazione richiesto dalla normativa vigente e da quella futura, obiettivo di investimenti che sul lungo termine possano presentare dei buoni ritorni economici.

Gli schemi seguenti illustrano le principali “tecnologie-tipo” di possibile interesse a diversi livelli di complessità disponibili sul mercato.

2.2.1 Tecnologie di disassemblaggio

Mentre da una parte grossi sforzi di ricerca sono impiegati nelle potenziali tecnologie di trattamento del fluff e dell'ASR, dall'altra Enti di ricerca particolarmente lungimiranti si sono mossi verso l'ideazione di nuove tecnologie applicabili su larga scala relative allo smontaggio dei veicoli a fine vita.

In Nord Europa ed in Nord America prevalentemente, parecchie compagnie hanno sperimentato questo nuovo settore, cercando di creare grossi giri di utili su un mercato ancora potenzialmente fertile.

L'esigenza di una soluzione immediata che riduca gli impatti ambientali dati dai veicoli dismessi si è fatta sentire in Europa più che in Paesi d'oltreoceano, data l'attenzione maggiore da parte degli organi governativi alle politiche ambientali, gli alti costi delle discariche e i grossi volumi di auto circolanti.

La nuova Direttiva Europea relativa ai veicoli fuori uso ha inoltre aggiunto alle industrie produttrici nuove restrizioni in fase di progettazione ed ha imposto nuove responsabilità alle stesse nella fase del fine vita dei veicoli.

A questo proposito molte industrie automobilistiche hanno stipulato accordi con aziende specialiste nel settore dello smontaggio, al fine di sperimentare nuove soluzioni per il futuro.

L'efficacia del processo di smontaggio si ripercuote direttamente sulla fase successiva di triturazione, e di conseguenza sulla quantità di fluff da trattare ed eventualmente recuperare.

Anche se la fase di smontaggio fosse virtualmente perfetta, non verrebbero eliminati del tutto i problemi relativi allo smaltimento del fluff, ma perlomeno si ridurrebbero i rischi di contaminazione dei terreni, di incidenti e di esplosioni nelle fasi successive.

Le ragioni sopra esposte hanno fatto sì che l'innovazione tecnologica nel settore dello smontaggio industriale degli autoveicoli sia stata e sia tuttora "capitanata" da imprese europee, le più importanti delle quali sono olandesi e tedesche, incentivate da finanziamenti statali previsti da piani governativi e politiche ambientali.

Queste imprese hanno messo a punto dei sistemi e delle vere e proprie linee industriali di smontaggio semi automatizzate che trattano volumi di auto anche maggiori delle 10.000 annue; per fare un esempio, l'olandese Car Recycling Systems BV (CRS, una delle più avanzate del settore) ha venduto la sua tecnologia (ormai ampiamente collaudata, essendo operante dagli inizi degli anni novanta) addirittura in America ed in Canada, dove una accorta implementazione ne ha favorito uno sviluppo su larghissima scala.

È il caso della Comprehensive Automotive Reclamation Services (CARS) nel Maryland, che, forte dello sviluppo della tecnologia olandese, ha introdotto negli Stati Uniti per prima nel 1996 il concetto di "disassemblaggio totale", fornendo un modello su come il riciclaggio delle autovetture potrà avvenire in futuro.

L'impianto è collocato a Orangeville, nei pressi di Baltimora, in un'area industriale sulla quale non vengono pagate tasse in cambio dell'assunzione di un certo numero di residenti locali.

Impiega circa 200 dipendenti e riesce a trattare volumi consistenti di vetture, fino a 30.000-40.000 l'anno (è comunque ancora poco se si riflette sul fatto che le vetture da rottamare annualmente in USA ammontano a 11 milioni di unità).

Si pensa che nell'arco di 10 anni ci sarà una diffusione massiccia di queste industrie, nell'ordine delle 100-150 negli USA.

Per altri Paesi il discorso va comunque contestualizzato: dipenderà dal tipo di mercato (quindi dalla richiesta di pezzi usati), dalle facilitazioni burocratiche, dai volumi trattati annualmente.

Un particolare interessante è che le compagnie assicurative in America si sono mostrate interessate nel supportare le attività industriali di smontaggio degli autoveicoli, in vista di potenziali risparmi monetari derivanti da un'ampia fornitura di pezzi d'auto usati che possono sostituire parti di auto incidentate.

La richiesta di parti usate garantite da parte delle società assicurative in America ha contribuito in questo modo allo sviluppo di un mercato che permetterà il diffondersi di impianti industriali di smontaggio auto.

2.2.1.1 L'esperienza canadese

Un altro importante esempio di tecnologia di smontaggio seriale delle auto è costituito da un grosso polo di disassemblaggio industriale in Canada: la AADCO, formalmente VRTI (Vehicle Recycling Technologies Inc.).

Il principio di base della VRTI è molto simile a quello della CARS, e rappresenta in Canada una delle principali aziende leader sul mercato nel riciclaggio delle autovetture.

Nel contesto Nordamericano le industrie di riciclaggio e smontaggio auto sono sorte prima delle urgenze ambientali di fine secolo, per motivi di lucro piuttosto che per delle specifiche "ideologie ecologiche"; nonostante questo, partecipano attivamente alla salvaguardia dell'ambiente, anche se ultimamente sono stati richiesti sforzi ancora maggiori da parte dei gruppi ambientalisti.

Sono stati definiti a questo proposito dei punti a favore ed a sfavore dei grossi poli industriali di smontaggio.

Aspetti positivi

1. In Nordamerica questo tipo di industria impiega circa 80.000 persone, producendo utili fino a 4 miliardi di dollari generati dalle vendite di pezzi d'auto usati;
2. Ogni anno vengono riciclate circa 11 milioni di autovetture;
3. L'industria del riciclaggio permette di realizzare prodotti utilizzando minori risorse rispetto a quelle che si utilizzerebbero partendo da materiali vergini;
4. Ogni anno vengono prodotte 12 milioni di tonnellate di acciaio riciclato a partire da auto dismesse, eliminando la necessità di produrre la stessa quantità dai minerali del ferro.

Aspetti negativi

1. Ogni auto riciclata crea approssimativamente 225 Kg di materiale non ferroso, di cui, in assenza di opportune tecnologie di trattamento degli ASR, la maggior parte finisce in discarica;
2. Spesso gli ASR contengono sostanze pericolose: da qui la necessità di combinare ad una tecnologia di smontaggio una tecnologia di trattamento dei nuovi rifiuti pericolosi;
3. Le industrie di riciclo e recupero di autoveicoli sono spesso così inquinate da richiedere enormi sforzi per la loro pulizia;
4. Chi abita vicino a questi grossi poli industriali accusa eccessi di rumore, di polveri, di vibrazioni e di esplosioni.

La AADCO Industries è sita nella zona di North York, in Ontario.

Il progetto della AADCO è partito nell'Ottobre 1999 con la realizzazione di un primo impianto pilota presso il comune di Richmond Hill, nell'area di Toronto, i cui scopi integravano il riciclo pianificato, un avanzato sistema informatico di supporto, la cooperazione con le compagnie assicurative e la responsabilità verso l'ambiente.

L'idea di fondo è di costituire una grossa struttura per il riciclaggio delle automobili che permetta il riciclo del 100% dei veicoli, all'interno di capannoni industriali progettati per garantire la sicurezza dei lavoratori e la preservazione di contaminazioni del terreno.

La pavimentazione degli impianti (tutti rigorosamente al coperto) è stata trattata opportunamente con speciali resine epossidiche per prevenire percolamenti pericolosi; inoltre un'area separata da un muro dagli spazi in cui viene effettuato lo smontaggio è interamente dedicata ai serbatoi per i differenti fluidi esausti, così recuperati e riciclati.

L'area dello stoccaggio delle parti rivendibili è vastissima, gestita da database informatici che permettono di individuare velocemente le parti stoccate grazie ad una preventiva marchiatura e classificazione dei pezzi con codici numerici.

I database trattengono le informazioni (codici identificativi, nominativo dell'ultimo proprietario dell'auto da cui proviene il pezzo, caratteristiche e stato del pezzo, nominativo dell'acquirente) per una durata massima di 5 anni.

I database gestiscono grosse quantità di informazioni, tracciando il percorso di ogni più piccolo componente fino alla sua vendita.

Su internet è addirittura possibile "sfogliare" i cataloghi dei pezzi disponibili ed ordinare quelli non disponibili al momento: la gestione degli ordini crea delle "direzioni preferenziali" nei processi di disassemblaggio, al fine di rispondere alle richieste del mercato.

I processi permettono di realizzare una pulitura perfetta delle carcasse, che non hanno bisogno di ulteriori trattamenti per essere fuse nelle fornaci metallurgiche.

La AADCO è in forte espansione oggi, grazie anche al rafforzamento dell'organizzazione con altri partner: nel giugno del 2000 è stata realizzata un'alleanza strategica con "The Body Group Inc." una grossa catena canadese di negozi di riparazione di auto incidentate.

La AADCO fornisce parti usate e condivide le sue risorse informatiche su internet.

Un'altra alleanza strategica è con la Volvo Trucks di Toronto, finalizzata all'estensione dei servizi di fornitura pezzi usati anche a camion di medie e grandi dimensioni.

Fattori di costo

La voce di costo più influente è relativa ai costi operativi, che possono essere raggruppati in tre gruppi: costi della manodopera, costi dell'acquisto o dell'affitto della strumentazione e spese generali.

Queste spese vanno sempre relazionate alle dimensioni ed ai requisiti dell'impresa in esame, al suo contesto nazionale ed in modo più ristretto a quello territoriale.

Si può fare un piccolo elenco:

- 1.Acquisto e ritiro dell'auto da rottamare; questa voce di costo può non influire affatto, tendendo a zero o addirittura costituendo una minore entrata (con la nuova Direttiva Europea sul fine vita degli autoveicoli è difficile che ciò accada in Europa);
- 2.Costi di trasporto;
- 3.Tasse varie; influenzate dalla legislazione locale, dai costi della discarica ecc.;
- 4.Costo del lavoro;
- 5.Costi d'investimento nelle apparecchiature e costi di messa in opera;
- 6.Tempi necessari al recupero di parti e di materiali (ore/auto), fortemente influenzati dal design e dalla complessità strutturale dei veicoli, nonché dalla loro varietà.

In relazione ai vari contesti territoriali queste voci possono assumere un'importanza diversa; per fare un esempio, nel caso della VRTI in Canada - precedentemente descritta - i costi che possono essere ritenuti rilevanti non comprendono né l'acquisto iniziale delle auto né le tasse di stoccaggio (viste le notevoli agevolazioni promosse dagli Enti governativi).

La VRTI ha investito nell'acquisto di una piccola flotta di rimorchi, ammortizzati in poco tempo, al fine di abbattere in parte i costi di trasporto, ed ha suddiviso i lavoratori in quattro categorie principali, che vanno dalla categoria dei "poco esperti" a quella dei "super esperti", con retribuzioni che vanno rispettivamente da 7-8 a 25 Euro/h ca..

Punti di forza

- una eccellente strategia che riflette i trend attuali dell'industria e che capitalizza le opportunità offerte dal mercato delle ELV in Canada;
- la stretta connessione con il mondo delle assicurazioni (garanzia di un mercato sempre florido), e con i restanti "tasselli" della filiera delle ELV in Canada;
- l'unione con i grossi produttori di auto al fine di potenziare le strutture e di estendersi in altri Paesi.

Punti di debolezza

- la vastità della struttura in relazione alla sua rapidissima crescita;
- problemi di gestione interna.

Opportunità

- utilizzando tecnologie innovative e garantendo un servizio molto efficiente, la VRTI può avere l'opportunità di stabilire una posizione da leader sul mercato delle ELV in Canada;
- le ottime prestazioni ambientali unite all'ottima efficienza rendono possibile un potenziale successo anche all'estero, dove le ristrette normative ambientali spingono verso soluzioni eco-efficienti di questo tipo.

Minacce

- grosse compagnie altrettanto vaste e sviluppate (caso della CARS americana) possono penetrare nel mercato canadese e creare una concorrenza destabilizzante.

2.2.1.2 Linea di smontaggio automatizzata CRS

Questa tecnologia consiste in una linea di smontaggio di autovetture su larga scala, che permette di raccogliere separatamente i vari materiali smontati in vista della loro successiva vendita.

Il sistema prende il nome di CRS (Car Recycling System BV), sviluppato a Ede in Olanda e tuttora operativo, e permette lo smontaggio delle autovetture a fine vita in maniera industriale ed economicamente sostenibile, permettendo di smontare a regime fino a 10.000 veicoli all'anno (impiegando all'incirca 12 operai), favorendo una migliore rimozione dei pezzi destinati al mercato dell'usato ed una bonifica compatibile con i più ristretti standard ambientali.

In una fase preliminare si rimuovono le sostanze ed i liquidi pericolosi, dalla benzina ai liquidi dei freni, dai liquidi refrigeranti alla batteria ed agli airbag, al fine di bonificare perfettamente le vetture evitando situazioni di pericolo nelle fasi successive di disassemblaggio (drenaggio e bonifica).

Le varie parti ed i differenti liquidi pericolosi sono raccolti separatamente, in appositi containers.

In seguito, le carcasse delle auto vengono accumulate per raggiungere il numero necessario a procedere per lo smontaggio seriale.

Quindi le vetture sono poste su una sorta di carrello di trasporto che le muove fino all'inizio della linea di smontaggio, dove una gru speciale le immette sulla rotaia principale della linea stessa.

Poi la linea le fa avanzare nelle varie stazioni, dove gli operatori rimuovono selettivamente le parti.

A questo punto le vetture sono ribaltate di 180 gradi utilizzando una speciale stazione di rotazione (in inglese "tilting stage") dotata di vassoi di raccolta nel caso cadessero dei materiali dalle vetture.

In questa fase l'operatore lavora su di una piattaforma mobile ad un'altezza che ne possa facilitare il lavoro.

In questo modo è più semplice allentare i punti di montaggio del motore, del cambio, dei semiassi e del sistema di scarico, al fine di rimuoverli selettivamente.

Alla fine del lavoro la vettura viene ruotata fino alla posizione iniziale.

Successivamente vengono rimossi tutti i restanti componenti, dagli ammortizzatori al sistema frenante, dal sistema di circolazione dell'aria al radiatore, dai parabrezza ai serbatoi della benzina.

In questa fase si cerca inoltre di operare un controllo quanto più preciso ed accurato possibile anche sulle precedenti fasi della lavorazione, al fine di ottenere una carcassa "pulita" da inviare ai sistemi di trattamento successivi (al di fuori dell'impianto CRS).

Tutti i materiali smontati sono raccolti in container separati collocati lungo la linea di smontaggio stessa, facilitandone il trasporto per i successivi trattamenti.

Questo metodo consente un lavoro veloce, efficiente ed ecologicamente "pulito" degli autoveicoli dismessi, e permette di inviare la carcassa così ottenuta ad un sistema di compattazione o addirittura direttamente in fonderia.

Non è richiesta quindi la triturazione, né la separazione delle varie componenti del fluff come normalmente avviene.

I vari materiali plastici ed i liquidi pericolosi estratti vengono quindi inviati ad aziende specializzate nel riciclo.

2.2.1.3 Tecnologie LSD GmbH, modello ADEMA

La LSD GmbH (Tecnologie per il riciclo e per l'ambiente) è una società tedesca che fornisce soluzioni molto interessanti per la filiera del fine vita delle automobili, dai macchinari per il disassemblaggio (modello ADEMA) a più complesse tecnologie per il trattamento degli ASR (modello WESA-SLF, descritto più avanti).

Il modello ADEMA si basa su un principio estendibile a diversi livelli (in base ai volumi d'auto che si intendono trattare), e sviluppabile con estrema versatilità consentendo soluzioni personalizzate per le diverse esigenze delle PMI.

Il sistema fornisce la strumentazione per il trattamento di volumi che vanno dalle 5 alle 30 auto al giorno (tra le 1.000 e le 6.500 annue).

La strumentazione fornita è costituita da componenti base che possono essere installati singolarmente o che possono essere montati lungo una piccola linea: si va da stazioni di drenaggio con serbatoi per la raccolta differenziata dei liquidi esausti a sistemi di separazione dei pneumatici dai cerchi, da stazioni per la rotazione e per l'inclinazione dell'auto a trasportatori meccanici, da piccole gru a stazioni specifiche per la rimozione del motore.

Un primo esempio è costituito da una stazione di drenaggio realizzata su un piedistallo metallico rialzato al di sotto del quale sono collocati dei serbatoi di raccolta per gli oli drenati.

Le dotazioni di questa stazione sono costituite, a parte il piedistallo dotato dei sistemi di raccolta, da:

- unità di perforamento per il serbatoio;
- una struttura rialzata fissa sulla quale viene caricata l'auto mediante gru o muletto elettrico;
- imbutoi reclinabili per raccolta dei liquidi, annessi agli ugelli ed alle pompe di aspirazione;
- sistemi di aspirazione specifici per olio freni;
- sistema di controllo dei serbatoi con indicatori di livello.

La piattaforma è lunga circa 6 m, larga 2,5 m, ed alta 2,3 m; al disotto di essa sono collocati 4 serbatoi della capacità di 250 l ciascuno.

È inoltre disponibile una vasta gamma di accessori e di ulteriori strumenti che possono ulteriormente alleggerire e facilitare il lavoro degli operatori.

Sono inoltre disponibili una serie di optional assemblabili sulla stazione di drenaggio, costituiti da ulteriori perforatori, aspiratori di liquidi e telai metallici rigidi per la sistemazione delle vetture durante le operazioni di drenaggio.

Per dare un'idea dei prezzi (per quanto puramente indicativa), il costo di un'intera stazione, messa in opera esclusa, è intorno ai 30.000 Euro.

Una ulteriore stazione di disassemblaggio fornita dalla LSD è quella relativa all'inclinazione modulare delle carcasse, (una versione più semplice e versatile dell'analogo "tilting stage" della CRS), che permette un lavoro più comodo agli operatori facilitando ogni operazione di rimozione delle parti.

Questa postazione permette di lavorare sull'auto in diverse posizioni, grazie alla possibilità di inclinarla a piacimento fino ad un massimo di 90 gradi.

Il costo si aggira sui 15.000 Euro esclusa la messa in opera.

Un'ulteriore stazione di smontaggio è costituita da una strumentazione per la rimozione del motore, eventualmente associabile all'inclinatore modulare prima descritto.

Questa stazione ha la parvenza di un grosso portale, formato da una colonna fissa inchiodata al terreno ed una mobile, in modo da permettere una rotazione massima di 90 gradi dell'intera struttura.

Le due colonne sono unite da una trave sulla quale sono montate le unità idrauliche che, modulando forze di pressione e di trazione mediante opportuni bracci e ganci, permettono la rimozione del motore; queste unità possono essere inclinate a piacimento per facilitare il lavoro degli operatori.

I costi si aggirano intorno ai 20.000 Euro esclusa la messa in opera.

Un altro tipo di strumentazione, utilizzabile da autodemolitori o da industrie che si occupano di riciclaggio dei pneumatici, è il sistema di separazione dei pneumatici dai cerchioni delle automobili (per soli cerchioni in acciaio, non in alluminio).

Il sistema consiste in una pressa che "schiaccia" il pneumatico separandolo dal cerchione, che viene raccolto al di sotto della pressa e messo da parte.

Il costo di questo macchinario si aggira sui 19.000 Euro.

Si possono citare infine le presse fornite dalla LSD, capaci di esercitare forze che vanno dai 350 kN ai 1200 kN.

Sono costituite principalmente dal corpo della pressa in grado di muoversi lungo un solo asse, dalla trave che esercita fisicamente la pressione, da binari su cui si muovono le auto da schiacciare e dai complessi idraulici che muovono le presse.

La carcassa da trattare viene schiacciata ciclicamente dalla trave della pressa, che appiattisce un'area approssimativa di 20 cm a ciclo, dopodiché il corpo della pressa si sposta di 20 cm longitudinalmente ed appiattisce la zona subito adiacente, fino a completamento del lavoro.

Il prezzo di una pressa capace di esercitare 450 kN (per autoveicoli già parzialmente smontati e bonificati) si aggira sui 60.000 Euro (messa in opera esclusa).

Accanto alla strumentazione e alle tecnologie, ADEMA prevede dei servizi più complessi, ovvero un vero e proprio sistema sviluppato a partire da una serie di concetti base come la flessibilità, la possibilità di uno sviluppo modulare degli impianti (ovvero la predisposizione ad inserire in qualsiasi momento nuovi macchinari senza stravolgere l'organizzazione e la disposizione di quelli già presenti), l'ottimizzazione delle operazioni di recupero dei materiali.

I risultati economici dipendono dall'accuratezza del lavoro e dai volumi di auto trattati al giorno (almeno 10, ma non oltre 40).

All'interno di questo intervallo ADEMA ha individuato diversi stadi di sviluppo, in base al numero medio di veicoli da trattare al giorno:

1. Dieci auto al giorno;
2. Quindici auto al giorno;
3. Quaranta auto al giorno.

Alla base dei tre livelli c'è il principio d'interconvertibilità, secondo cui il sistema può crescere flessibilmente, adattandosi alle esigenze degli autodemolitori ed al mercato.

Il criterio dello sviluppo modulare prevede la costituzione di "isole funzionali", ovvero di zone preferenziali in cui è concentrata un'attività, legata alle altre in modo da consentirne l'eventuale espansione.

Le varie "isole" possono essere legate tra di loro inizialmente da sistemi di trasporto quali muletti elettrici o piccole gru, sostituibili poi da sistemi di trasporto interno automatizzati o semi-automatizzati; in ogni caso il legame tra di esse non è così vincolante, favorendo l'assenza di rallentamenti "a collo di bottiglia" durante il trattamento delle carcasse.

Lo smontaggio presso le varie "isole" in questo modo diventa molto più efficiente e specialistico.

Il sistema ADEMA della LSD viene venduto inoltre come se fosse un "pacchetto di servizi", insieme alle consulenze tecniche e gestionali: in pratica anche chi non si è mai occupato di autodemolizione può acquistare l'intero pacchetto fornito dalla LSD (sistemi tecnologici + consulenze + sistemi organizzativi).

2.2.2 Tecnologie per il trattamento degli ASR (fluff)

2.2.2.1 Tecnologia TwinRec

Questo tipo di tecnologia è disponibile commercialmente su larga scala per un trattamento ecologico ed economico di residui vari provenienti da triturazione.

La tecnologia TwinRec, di cui è in possesso la Alstom Power, è stata sviluppata dalla compagnia giapponese EBARA come combinazione di due tecnologie di conversione di rifiuti in energia già esistenti:

1. combustione a letto fluidizzato (la cui sigla identificativa è TIF);
2. combustione e fusione di ceneri MELTOX.

La tecnologia TIF è stata applicata in circa 70 insediamenti industriali in Giappone ed in Europa dal 1978, mentre 3 sistemi MELTOX sono operativi dal 1990.

La fusione di queste due tecnologie, TwinRec, è stata invece applicata ad un primo impianto pilota da 300 kg/h nel 1995, seguita da un impianto più grosso (1 t/h) nel 1997.

A febbraio 2001 sono operative 4 linee commerciali e 14 sono in fase di costruzione.

Lo stabilimento maggiore è sito in Aomori, Giappone, e ha una capacità di trattamento su 2 linee pari a 10 t/h per linea; questo impianto è alimentato al 70% da vari residui di triturazione (ASR), e al 30% da scarichi liquidi vari opportunamente disidratati.

Questa tecnologia è stata ideata allo scopo di trattare un'ampia gamma di rifiuti:

- residui da triturazione vari (tra cui ASR);
- scarichi liquidi vari (tra cui quelli fognari);
- ceneri volatili;
- rifiuti plastici;
- rifiuti ospedalieri;
- rifiuti solidi urbani.

Di seguito si fornisce una descrizione qualitativa di massima dell'impianto evidenziandone le caratteristiche salienti.

Dopo una prima fase di alimentazione, il "cuore" dell'impianto è costituito dalla camera di combustione FIT e dalla camera di combustione MELTOX.

Lo scopo principale della prima è di separare la porzione combustibile del residuo solido o liquido da trattare dalle particelle inerti o metalliche.

A questo scopo i residui vengono gassificati all'interno di un reattore a temperature che si aggirano intorno ai 500-600°C (il processo è quindi facilmente controllabile): la porzione combustibile viene così gassificata, mentre i metalli quali ferro, rame ed alluminio possono essere raccolti e riciclati come prodotti con valore commerciale, visto che non sono né ossidati né sinterizzati con altri tipi di ceneri.

Il gas combustibile prodotto e le particelle carbonacee passano quindi nella seconda camera di combustione (MELTOX), nella quale le temperature raggiungono invece i 1350-1400°C mediante flussaggi laterali di aria (che creano la "corrente ciclonica") e senza utilizzo di combustibili ausiliari.

Le scorie fuse sono quindi separate, mentre i flussi dei gas prodotti vengono convogliati ai generatori di vapore tramite i quali si produce energia elettrica con una buona efficienza.

Gli impianti possono essere realizzati in differenti modalità, le cui differenze principali possono essere ricondotte alla presenza o all'assenza della seconda camera di combustione.

I benefici sono:

- la combinazione innovativa di due tecnologie sperimentate e collaudate;
- i bassi costi di trattamento;
- la versatilità nel tipo di alimentazione (rifiuti metallici e non...);
- l'alta efficienza degli impianti;
- la riduzione dei volumi dei gas al camino;
- le bassissime emissioni di diossine.

In relazione al D.Lgs 209/2003 si può dire che questa tecnologia può essere di grande aiuto per raggiungere le quote prescritte, essendo progettata per combinare il riciclo dei materiali ed il recupero di energia in modo efficiente.

Infatti ogni parte e componente dell'ASR viene separato distintamente: i pezzi metallici sono recuperati perfettamente, i materiali inerti sono separati direttamente dalle sabbie fluidizzate, le polveri minerali e le polveri fini metalliche rimangono fuse in un granulato vetroso (che può essere reimpiegato nell'industria dell'asfalto), le componenti organiche sono trasformate in energia ed il contenuto dei residui finali è ridotto ai minimi termini.

Tutto questo a favore di una minimizzazione delle quantità di residui da collocare in discarica e di una massimizzazione delle quote di riciclaggio previste.

ALSTOM ed EBARA hanno inoltre condotto studi approfonditi sulle composizioni medie dei residui da triturazione giapponesi ed europei, dimostrando che entrambi variano all'interno dello stesso intervallo.

Questo rende estensibile anche in Europa questo tipo di tecnologia, integrabile nell'attuale circuito del fine vita delle automobili, permettendo dei buoni risultati in termini ecologici ed economici.

2.2.2.2 Tecnologia OxyReducer – CITRON

CITRON (Centre International de Traitement et de Recyclage des Ordures Nocives) ha sviluppato un processo di riciclaggio ad alto contenuto tecnologico per evitare la dismissione in discarica dei residui produttivi in fase di post-consumo di ogni tipo.

Questo tipo di processo si basa sulla tecnologia OXYREDUCER.

Un primo grosso impianto che utilizza questo tipo di tecnologia è stato reso operativo nel settembre 1999, nel sito di Rogerville, presso il porto di Le Havre, in Francia.

Con la costruzione di questo nuovo grosso impianto sono state raggiunte tre nuove strategie-chiave:

- l'aumento delle quantità di rifiuti che possono essere riciclati con un processo dotato di grande flessibilità;
- la riduzione dei costi di riciclo mediante la realizzazione di un impianto sufficientemente grande da trattare fino a 130.000 t/a;
- la riduzione dei costi di trasporto grazie alla realizzazione dell'impianto in un grosso nodo della rete logistica francese.

Si possono riportare tre principali fattori chiave che rendono questo tipo di processo innovativo:

- la varietà di materiali e rifiuti che possono essere trattati;
- l'alta tecnologia;
- l'attenzione all'ambiente.

Il principio secondo cui è stato realizzato questo impianto si basa sul concetto che i rifiuti possono rappresentare dei substrati da cui ottenere materiali vergini: i processi sono molto efficienti, tanto che non si parla nemmeno di processi di riciclo, quanto di qualcosa di più (si ottengono infatti materiali ad alta purezza e ad alto valore economico).

I rifiuti che vengono trattati sono di vario tipo: batterie, residui da triturazione di automobili (ASR), liquami contaminanti, oli, idrossidi metallici, fanghi industriali, sabbie metalliche, rifiuti contenenti metalli pericolosi come mercurio e cadmio, materiali contenenti diossine e furani, rifiuti derivanti dall'elettronica, terra fortemente contaminata, inchiostri e vernici, neon fuori uso, residui pericolosi dell'industria chimica e petrolchimica, catalizzatori, residui dell'industria bellica.

Le caratteristiche salienti del processo OXYREDUCER sono la riduzione chimica degli ossidi ed idrossidi metallici nella fase solida e l'ossidazione selettiva dei vapori metallici e delle componenti organiche nella fase gassosa.

In seguito al processo rimangono concentrati metallici che possono essere rivenduti all'industria del metallo, chiudendone così il ciclo di vita.

I gas formati vengono puliti in un complesso sistema di trattamento che prevede sette filtri consecutivi ed un impianto speciale di recupero del mercurio.

Con questa procedura le emissioni pericolose quali diossine e metalli pesanti vengono radicalmente abbattute a livelli molto inferiori a quelli previsti dalle vigenti leggi ambientali.

Le acque reflue sono purificate mediante un sistema che ne prevede il riciclaggio fino a 50 volte, riducendone di conseguenza il consumo.

Tutti i fanghi derivanti dalle acque utilizzate per il trattamento sono depurate all'interno dell'impianto stesso.

Complessi sistemi di monitoraggio automatizzati permettono il monitoraggio continuo dei processi, evitando inconvenienti tecnici nel trattamento dei rifiuti.

2.2.2.3 Ulteriori processi per il trattamento dell'ASR

In questo paragrafo viene presentata una rassegna sintetizzata di altre tecnologie di trattamento dell'ASR oggi presenti sul mercato.

Metodo Galloo

Il metodo Galloo è stato ideato per permettere il trattamento di un ASR di composizione molto varia (a questo proposito si parla di SR, Shredder Residue, ovvero residuo da triturazione di materiali vari, non solo di automobili).

Questo principalmente per due ragioni:

- non necessariamente i trituratori lavorano solo con le carcasse auto bonificate dagli autodemolitori, per cui spesso la composizione dei residui che occorre trattare non deriva esclusivamente dal settore automobilistico;
- per migliorare la classificazione dei materiali recuperati mediante un processo meccanico.

Il metodo funziona sul principio di separazione meccanica di frazioni eterogenee di materiali, ovvero separando dapprima i metalli dal restante residuo, e poi preparando differenti frazioni di materiali da impiegare per il riciclo o per il recupero di calore.

Una volta separati i metalli, il residuo può essere suddiviso nelle seguenti frazioni:

- frazione minerale (40% del residuo privo dei metalli), un tempo inviata in discarica, oggi reimpiegata nell'industria delle costruzioni;
- frazione combustibile "leggera" (30% del residuo privo dei metalli), costituita prevalentemente da schiume, plastiche, tessuti sintetici e naturali. Il suo potere calorifico si aggira intorno ai 14 MJ/Kg.;
- frazione combustibile "pesante" (15% del residuo privo dei metalli), costituita in prevalenza da alti polimeri, gomme e legno. Il suo potere calorifico è di circa 26 MJ/Kg.;
- frazione plastica (10% del residuo privo dei metalli), nella quale sono presenti poliolefine (PE, PP) che sono recuperate in una linea parallela (GALLOO Plastics), mediante una preventiva granulazione (trasformazione in grani) e purificazione. Vengono poi fuse per riottenere materiali di qualità leggermente inferiore;
- residui (5% del residuo privo dei metalli), ovvero plastiche contenenti cloro (PVC), sabbie e detriti vari. Questa frazione viene separata in un'ulteriore linea parallela (GALLOOMETAL): i detriti e le sabbie vengono reimpiegati nell'industria delle costruzioni, mentre attualmente le plastiche clorurate vengono messe in discarica.

Il costo del recupero dell'ASR si aggira intorno ai 25 Euro/t.

Il processo Galloo sta tuttora cercando di ottimizzare gli aspetti ambientali e di sicurezza, al fine di essere pienamente compatibile anche con gli standard più severi, soprattutto per quanto riguarda l'emissione di polveri e la depurazione delle acque.

Il Processo Montell (Enichem)

L'idea che sta alla base di questo processo è quella di ottenere il massimo recupero di calore dall'ASR mediante la produzione di un gas combustibile ottenuto per trattamento termico dei rifiuti in un forno rotante.

L'ASR ed i pezzi di metallo derivanti dal processo di triturazione vengono alimentati insieme in un forno rotante nella proporzione di 1:4.

I pezzi di metallo assolvono all'importante funzione di mescolare l'ASR nel forno, evitando l'adesione alle pareti, surriscaldamenti locali e gradienti di temperatura.

I metalli vengono inizialmente scaldati alla temperatura di 500-550 °C, liberandosi in questo modo da tutte le impurità organiche presenti.

Anche i composti inorganici vengono rimossi, a causa dell'attrito tra pezzi metallici e forno.

Dopo la fase iniziale sostenuta dalla combustione di aria e di metano, il processo si autosostiene grazie ai gas prodotti nel forno e dotati di un potere calorifico di circa 3200-3600 MJ/m³, tanto da permettere temperature dell'ordine dei 1000°C.

Parte dei fumi sono fatti ricircolare all'interno del forno, dopo averli ripuliti dalle polveri in opportuni cicloni.

I fumi prodotti subiscono una serie di lavaggi in ottemperanza alla normativa ambientale europea.

L'eccesso di gas combustibile prodotto è usato per la generazione di vapore (steam generation) o per il recupero di energia.

L'investimento da sostenere per un impianto capace di trattare 5 t/h di ASR e 20 t/h di pezzi di metallo è stimato intorno ai 10 milioni di Euro.

Il Progetto ReCaP (Recycling Car Plastics)

Lo scopo del progetto RECAP, portato a termine nel 1997 in collaborazione con EniChem, DSM, FIAT, PSA, Reydel, è stato di unire le competenze dei produttori di plastiche, dei convertitori di plastiche e dei produttori di automobili per sviluppare un approccio integrato finalizzato ad aumentare il riciclo dei materiali plastici prodotti dalle auto nell'arco dell'intero ciclo di vita.

Una prima parte del lavoro è stata svolta per identificare al meglio la composizione dell'ASR.

A questo scopo sono stati raccolti due campioni di ASR (da circa 8 tonnellate ciascuno) nel 1992: uno derivante dalla triturazione di auto di dieci anni antecedenti (ovvero vetture al termine del loro utilizzo, costituenti il flusso corrente delle ELV; questo rifiuto è stato identificato dalla sigla ASR-1), l'altro derivante dalla triturazione di auto appena prodotte (ovvero vetture rappresentative del flusso di materiali ASR che ci si aspetta per il 2002-2005; questo rifiuto è stato identificato con la sigla ASR-2).

L'ASR-2 è risultato essere meno contaminato e molto più ricco in materie plastiche rispetto all'ASR-1: per investigare la degradazione termica dell'ASR è stato costruito un impianto di pirolisi (trattamento termico finalizzato alla degradazione di sostanze complesse in sostanze semplici, spesso alla degradazione chimica di catene idrocarburiche) dotato di un reattore a letto fluidizzato della portata di 3 kg/h.

Si è osservato che la temperatura è uno dei parametri più importanti che influenza le caratteristiche dei prodotti di pirolisi.

Uno dei problemi maggiori che si incontrano nella fase di pirolisi e nell'utilizzo dei prodotti di pirolisi è il contenuto di cloro: se ne possono prevenire degli eccessi (oltre i 250 ppm) mediante un letto di ossido di calcio (CaO), o con una pulitura dei liquidi mediante idrogenazione.

Il riciclo dell'ASR finalizzato all'ottenimento di materie prime mediante pirolisi a letto fluidizzato e successiva dealogenazione (riduzione del contenuto di cloro) si è dimostrato fattibile su scala pilota.

Quindi questo tipo di riciclo sembra competitivo rispetto a metodi di trattamento tradizionali quali discarica ed incenerimento con recupero di energia.

Da un punto di vista economico si è osservato che, per un impianto che tratta volumi dell'ordine delle 40.000 t/a il costo è comparabile a quello degli impianti di riciclo meccanico.

Utilizzo dell'ASR nel Processo Reshment (CT Umwelttechnologies, Svizzera)

Il processo RESHMENT è un processo che è stato specificamente sviluppato per l'ASR da parte di differenti compagnie operanti nel settore ambientale e del fine vita auto.

Il concetto che sta alla base del processo è quello di ottenere dall'ASR dei prodotti di alto valore, evitando la discarica, mediante un primo processo termico che consenta la separazione dei metalli pesanti (come cadmio, mercurio, piombo e zinco) e la distruzione delle componenti organiche pericolose (PCB), mentre in una seconda fase, mediante un processo di raffinazione ossido-riduttiva in cui le concentrazioni degli ulteriori metalli presenti come rame, cromo e nichel vengono abbattute sensibilmente.

Questi metalli vengono poi parallelamente recuperati e riciclati.

In pratica viene sfruttato l'alto potere calorifico delle componenti plastiche presenti per fornire l'energia per mantenere operante tutto il sistema di trattamento.

Da un punto di vista operativo l'intero processo può essere suddiviso in tre stadi:

- trattamento meccanico dell'ASR, al fine di rimuovere il 90% del ferro presente ed il 40-50% circa di metalli come rame ed alluminio, riducendo il volume dei rifiuti per permettere l'avvio del secondo stadio;
- reazione ossidativa per separare un certo numero di metalli pesanti volatili abbattendo tutti i materiali organici presenti; in questa fase viene prodotto un fango con concentrazioni ridotte di metalli, che può essere utilizzato nell'industria delle costruzioni;
- processo di riduzione chimica per abbattere le concentrazioni dei metalli restanti, formando alla fine delle scorie che possono essere anch'esse reimpiegate nell'industria delle costruzioni.

Al termine del processo viene messa in discarica una quantità di ASR minore dell'1%.

Per un impianto che tratti 90.000 t/a sono stati stimati dei costi di trattamento calcolati su un impianto già esistente in Svizzera dell'ordine dei 162 Euro/t.

Il processo WESA-SLF della LSD

La LSD ha sviluppato tecnologie innovative anche nell'ambito del trattamento degli ASR, mediante un processo volto alla completa separazione dei costituenti organici da quelli inorganici.

Il processo, chiamato WESA-SLF, è stato per ora implementato a livello d'impianto pilota, con una capacità di trattamento degli ASR pari a 4 t/h.

Il processo può essere schematizzato in diverse fasi:

- i rifiuti ASR vengono trasportati al centro dell'impianto in un'apposita area di stoccaggio;
- gli ASR vengono prelevati da apposite gru per alimentare una tramoggia che li convoglia all'interno di un primo macchinario di pre-screening, che opera una prima vagliatura; in questa fase vengono separati residui e componenti di diametro inferiore ai 7 mm.;
- i materiali rimasti vengono quindi disposti su un nastro trasportatore che li convoglia ad un tritratore, dove vengono ottenute particelle di diametro medio di circa 20 mm;
- viene separata la frazione ferromagnetica mediante un apposito separatore magnetico;
- si prosegue la frantumazione in un secondo tritratore, in cui il diametro delle particelle viene ulteriormente ridotto a 7 mm;
- dato che l'ASR può contenere dal 5 al 20% di umidità, che causa l'adesione di particelle tra di loro rendendo più difficoltose le operazioni di setacciatura, viene operata una fase di essiccazione al fine di ridurre l'umidità ad un valore del 5% circa;
- ulteriore vagliatura all'interno di un setacciatore a cono, che separa le particelle di schiume polimeriche e di plastica;
- ulteriori processi di vagliatura mediante una strumentazione chiamata "Setacciatore a zigzag" permettono di dividere il materiale rimanente in tre frazioni di diverso diametro, convogliate poi in speciali containers per la vendita o per trattamenti successivi.

Tecnologia SALYP-OKUTEC per il trattamento degli ASR

Salyp, compagnia per il riciclo di materie plastiche post-consumo con sede in Belgio, ha siglato un accordo di licenza esclusiva con l'Argonne National Laboratory (University of Chicago/U.S. Department of Energy) relativo al riciclaggio di residui sminuzzati d'automobile (ASR).

La tecnologia Salyp permette di separare gli ASR in flussi diversi:

- Uno di questi comprende la schiuma poliuretana sporca, proveniente dai sedili. In un processo successivo, questa schiuma viene pulita e riciclata in un prodotto riutilizzabile di alta qualità;
- Un secondo flusso contiene materie plastiche dure ed elastomeri, provenienti da veicoli rottamati compattati e trinciati.

SALYP offrirà la tecnologia per riciclare queste plastiche con un sistema meccanico, dal costo contenuto, grazie ai processi TPS (ThermoPlastic Sorting, ovvero "classificazione di termoplastici").

Gli sviluppi attuali si incentrano sull'analisi dei sistemi di trinciatura, in base a parametri variabili, e sull'input di diversi tipi di plastica nel sistema.

I risultati ottenuti in fase sperimentale verranno utilizzati in applicazioni su scala industriale, per esempio per separare le plastiche dei paraurti e le plastiche ASR da altri prodotti.

Nel contempo, è in fase di sviluppo un impianto TPS completo, comprensivo di pulitura, separazione e pellettizzazione (trasformazione di materiali plastici in piccoli pellets, pastiglie) delle plastiche usate.

A Recycla Europe 99, è stato presentato in dimostrazione un modello prototipo, progettato in Germania dalla ÖKUTEC GmbH di Siegen, ad illustrazione del primo dei tre passi sistemici verso la prima separazione meccanica delle singole termoplastiche, a partire da un mix di materie plastiche diverse.

In effetti, la separazione ed il riciclaggio di plastiche prelevate da rottami di natura complessa presenta problemi non così semplici da risolvere; l'ideazione di un sistema industriale che realizzi questi due processi evita di dover accatastare enormi quantità di residui da separare manualmente, con costi elevati connessi.

La separazione delle materie plastiche è di certo un'utile attività ecologica, ma la realizzazione di un sistema che ne preveda l'utilizzo sul mercato sembra di difficile attuabilità economica.

Per ottenere plastiche riciclate di buona qualità, è importante isolarle in funzione del tipo:

- il primo passo nel vaglio delle plastiche usate è l'organizzazione dei canali di raccolta e dei sistemi di prelievo specificatamente in termini di tipo di prodotto da raccogliere, come gli imballaggi, i computer o i residui di auto;
- il secondo passo nel riciclare le plastiche usate è la separazione manuale dei diversi tipi di plastica in grandi piattaforme di raccolta. In alcuni dei centri di trattamento, per esempio nel settore auto, si utilizzano tecniche di rilevamento innovativo basate sulla spettroscopia (tecniche analitiche che permettono l'identificazione dei materiali mediante la misura dell'assorbimento della luce in varie zone dello spettro elettromagnetico). Il vaglio rimarrà sempre una fase aggiuntiva (ad alto livello tecnologico) che però avrà l'effetto di far aumentare in modo significativo il costo totale del riciclaggio;
- in una fase successiva, le materie plastiche pre-vagliate vengono macinate e depurate. In questa fase di preparazione meccanica, le sostanze non desiderate vengono rimosse grazie a lavaggi ed alla differenza di densità delle plastiche. Le plastiche separate e macinate, così preparate, possono allora essere ritratte in nuovi prodotti. Tuttavia, solo poche plastiche presentano variazioni di densità rilevabili e la tecnica di separazione basata sulla densità può solo essere applicata a flussi di materiale specificatamente previsti allo scopo. È questa la ragione per cui ancora non vengono riciclati grossi volumi di plastiche mediante questa tecnica.

Tuttavia, tutte le termoplastiche (plastiche che, una volta riscaldate, possono essere lavorate) subiscono cambiamenti fisici drastici quando vengono riscaldate; l'entità di queste modificazioni dipende dalla temperatura e dal tipo di polimero (le plastiche sono dei composti polimerici).

In base al principio TPS (ThermoPlastic Sorting, sistema che permette la separazione delle diverse materie plastiche in base alle loro differenti proprietà di rammollimento), una miscela di plastiche viene riscaldata ad una temperatura specifica, a cui si modificano soltanto le caratteristiche di un tipo di plastica della miscela.

Le plastiche non vengono riscaldate al di sopra del loro punto di fusione normale, ma proprio al di sotto, al loro punto di rammollimento.

Le proprietà specifiche delle plastiche rammollite vengono quindi sfruttate per un'efficace separazione meccanica.

Le due fasi TPS di base sono :

1. modifica delle caratteristiche della plastica mediante riscaldamento;
2. separazione, in base alle differenze ottenute.

Una delle difficoltà principali nello sviluppo di questo processo è stata il trovare un modo per riscaldare dei grossi volumi a flusso continuo di materie plastiche (flusso libero).

In effetti, mancava la macchina in grado di manipolare la plastica, rapidamente portata ad una temperatura determinata, in modo continuo e stabile.

ÖKUTEC ha pertanto sviluppato l'IRD ("Infrared Rotary Dryer", basato anch'esso su tecniche spettroscopiche), un essiccatoio rotante a raggi infrarossi, ed ha brevettato il sistema.

I risparmi conseguiti grazie all'uso del riscaldamento a infrarossi sono ben conosciuti in altre applicazioni industriali, quali la riverniciatura nel settore auto o lo stampaggio delle termoplastiche.

Una volta riscaldato il flusso di plastiche nell'IRD, esso fluisce verso una serie di cilindri dalla pressione regolabile. Uno dei cilindri è provvisto di una superficie strutturata su cui vengono a fissarsi le particelle rammollite (ma non fuse). La rotazione del cilindro consente di separare le particelle dalle altre plastiche non rammollite.

Dopo il prelievo delle particelle rammollite, esse vengono rimosse meccanicamente dal rullo, per ultimare un ciclo totalmente continuo. Al fine di separare più di un tipo di plastica, il sistema TPS è strutturato a cascata. Altri dispositivi separatori sono attualmente in sviluppo.

La separazione per cilindro TPS ha comprovato la propria capacità di separazione efficace di determinate termoplastiche. Si possono anche separare plastiche sminuzzate o rimacinate.

Le particelle al di sotto di determinate dimensioni, che potrebbero ridurre l'efficienza del sistema, vengono rimosse nel processo di separazione, il che consente di ottenere una purificazione superiore al 99%.

Il sistema TPS consente la trinciatura decentralizzata (sminuzzamento in piccoli pezzi) di un gran numero di flussi di plastica.

Il risultato è che il costo della raccolta è solo una frazione di quel che sarebbe necessario in un sistema tradizionale (attualmente la trinciatura non è permessa in fase di raccolta).

Dato che la plastica viene trinciata, il costo logistico della raccolta è ridotto notevolmente. La trinciatura della plastica, che fin qui è rimasta un tabù nel processo di riciclaggio, diventa ormai economica.

Grazie alla semplice tecnologia di pellettizzazione, l'impianto TPS può funzionare completamente e senza problemi in siti dove prima sarebbe stato impossibile insediare tecnologie di trattamento della plastica. I macchinari non devono più essere installati in centri di trattamento altamente specializzati.

Gli impianti TPS SALYP-ÖKUTEC funzionano in modo autonomo, tenendo conto del tipo e della quantità di plastica immessa e possono anche mettersi in modalità stand-by in caso di mancanza di input.

I risultati del processo sono pellet (pastiglie) puliti, puri e bene essiccati, senza tracce di degradazione termica. Questi prodotti possono essere trasformati agevolmente dai convertitori per plastica.

Una valutazione economica dell'intera catena di riciclaggio dimostra che i risparmi indotti da questa tecnologia sono sostanziosi rispetto ai costi della raccolta e della manipolazione tradizionali.

Il ricorso alla tecnologia SALYP-ÖKUTEC consente un risparmio valutato in circa il 50% rispetto al riciclaggio tradizionale.

3 PROGETTI LIFE

3.1 Progetto pilota per la ri-fabbricazione e la riutilizzo del filtro del particolato delle autovetture diesel

Il filtro del particolato è un cilindro montato sul tubo di scarico dei motori diesel subito dopo la marmitta catalitica. Lo scopo del filtro è di trattenere le particelle di carbonio; come conseguenza, blocca anche altre particelle quali Ce, Ca, Fe, Z, P, Ni e S; dopo circa 80.000 km l'efficienza del filtro risulta ridotta e deve essere sostituito.

Obiettivi

L'azienda di FAURECIA propone di installare un'unità di rigenerazione per la rimozione delle particelle e per il riutilizzo di questi filtri. La portata di trattamento dell'impianto sarebbe di circa 200 filtri al giorno.

Gli obiettivi principali del progetto sono:

- eliminare le particelle immagazzinate nelle scanalature del filtro, in particolare gli ossidi di cerio e di carbonio;
- assemblare i componenti secondo specifici standard reimmettendoli nella rete di vendita dei fornitori;
- aumentare il numero di tali unità di trattamento all'interno degli impianti di produzione del gruppo PSA e all'interno di altri gruppi automobilistici (per esempio Fiat, Ford, Volkswagen, BMW, Mercedes);
- rigenerare circa 60.000 filtri nel 2004 e conseguentemente prevenire lo smaltimento di circa 198 t di rifiuti.

Budget:	1,905,150.00 €
Contributo Life:	314,626.00 €
Durata:	Da 01-Gen-2003 al 01-Mag -2004
Codice progetto:	LIFE03 ENV/F/000263

3.2 Recupero dei filtri dell'olio per generare frazioni riciclabili di olio e metallo

Gli autoveicoli hanno filtri dell'olio che devono essere sostituiti periodicamente.

I filtri dell'olio sono composti da una camicia di metallo, dal filtro di carta e dall'olio motore; sono classificati come rifiuti pericolosi e devono essere smaltiti in conformità alla Direttiva 2000/53/EC relativa ai veicoli a fine vita e alla Direttiva 75/439/EC sugli oli residui.

Nell'Unione Europea si stimano circa 250 milioni di filtri dell'olio all'anno.

Il peso complessivo è di circa 250.000 t di cui il 55% di metallo, il 30% di olio e il 15% di carta. Quindi, ogni anno nella sola EU bisogna smaltire circa 137.500 t di metallo e 75.000 t di olio.

Obiettivi

Il progetto REUSEOIL ha l'obiettivo di proporre una tecnologia innovativa di recupero per i filtri di olio usati con un minor impatto ambientale confrontato alle attuali tecnologie presenti sul mercato e contribuirà all'applicazione delle direttive del Consiglio 2000/53/EC, relativa ai veicoli a fine vita, 75/439/EC sugli oli esausti e 99/31/EC sullo smaltimento in discarica.

L'obiettivo principale del progetto è di costruire un impianto pilota a scala industriale per ottimizzare il recupero di metallo e di olio presenti nei filtri.

Il progetto si articola nelle seguenti fasi:

- redazione del progetto;
- costruzione ed installazione dell'impianto di recupero;
- collaudo e inizio sperimentazione.

In funzione dei risultati ottenuti, sarà considerata la possibilità di estendere la sperimentazione al recupero di filtri provenienti anche da altri settori (p.es. navigazione aerea e marittima).

Budget:	1,713,990.00 €
Contributo Life:	453,095.00 €
Durata:	Dal 01-Set-2003 al 30-Mag-2005
Codice progetto:	LIFE03 ENV/S/000596

3.3 Progetto pilota per il riciclaggio dei veicoli a fine vita. Implementazione nell'area di Pamplona (Regione di Navarra)

Un veicolo contiene circa 20 litri di liquidi estraibili. Ogni litro di olio non trattato causa l'inquinamento di circa 3.434 litri di acqua.

Alcune automobili di alta gamma contengono circa 25 kg di vetro di alta qualità; circa 150 bottiglie possono essere prodotte utilizzando il vetro dei finestrini laterali. Attualmente, la maggior parte dei materiali riciclati da un'auto a fine vita consiste di parti metalliche.

Obiettivi

L'obiettivo principale era quello di dimostrare la fattibilità tecnico-economica della gestione integrale dei veicoli a fine vita.

Il progetto proponeva un sistema alternativo di gestione dei veicoli a fine vita; l'impianto prototipo prevedeva la presenza di una zona per lo stoccaggio temporaneo dei veicoli, per lo stoccaggio dei componenti smantellati e una linea di smantellamento dei veicoli.

Risultati del progetto

I risultati principali raggiunti si possono così riassumere:

- è stato sviluppato un sistema prototipo di decontaminazione; il sistema si chiama "ECOAUTO SR15" ed è stato brevettato. Effettua un'estrazione veloce e pulita di tutti i liquidi presenti nel veicolo attraverso un sistema ad aria compressa. Inoltre, una linea di smantellamento selettiva permette lo smantellamento di altri rifiuti pericolosi quali batterie, gas dell'aria condizionata, marmitte catalitiche e persino degli air-bags. Il suddetto impianto di smantellamento selettivo è stato progettato ma non costruito. In circa 9 mesi sono stati smantellati 600 veicoli con un peso medio di 1.144 kg/veicolo.

Con i dati acquisiti durante la sperimentazione è stato possibile trarre le seguenti conclusioni:

- con i sistemi tradizionali di trattamento dei veicoli a fine vita (smantellamento e triturazione) non è possibile raggiungere i livelli di recupero previsti per il 2006 dalla Direttiva 2000/53;
- con il prototipo di decontaminazione progettato e brevettato, sarà possibile raggiungere i livelli di recupero previsti per il 2006 ma non quelli per il 2015. Per raggiungere questi livelli sarà probabilmente sufficiente utilizzare la linea selettiva di smantellamento (anche se non ci sono dati reali disponibili per convalidare tale ipotesi)

Budget:	1,592,164.29 €
Contributo Life:	468,814.41 €
Durata:	Dal 13-Ott-1999 al 13-Ott-2002
Codice progetto:	LIFE99 ENV/E/000375

4 ALTRE TECNOLOGIE

4.1 Riciclaggio di componenti di automobili – CRT Du Pont

Descrizione

La Du Pont Engineering ha messo a punto l'innovativa Composite Recycle Technology che si propone come una soluzione economicamente vantaggiosa per riciclare componenti automobilistici di grandi dimensioni in resina poliammidica caricata con vetro.

A Chicago, alla fiera delle materie plastiche NPE 2003, sono stati comunicati i risultati dei primi studi, sviluppati in collaborazione con la DENSO Corporation, condotti sui materiali poliammidici ottenuti in un impianto pilota di riciclaggio di Du Pont situato in Canada.

Il nuovo impianto pilota produce circa 55 kg di poliammide riciclata per lotto. La sua capacità consente la produzione di materiale in quantità sufficiente al compounding, alla verifica delle proprietà e allo stampaggio di componenti da sottoporre a test.

Sperimentazione

La materia prima per lo studio era costituita da serbatoi finali di radiatori raccolti da veicoli destinati a smaltimento in Giappone. Tutti i serbatoi erano realizzati in poliammide 66 rinforzata con vetro, erano contaminati e il materiale risultava degradato dal prolungato contatto con i liquidi refrigeranti del motore. Prima di essere ripromessati, i serbatoi sono stati macinati. Le particelle sono state introdotte nel reattore dell'impianto pilota dove sono state sciolte in condizioni di temperatura e pressione elevate. Le fibre di vetro e gli altri elementi insolubili e i contaminanti sono stati eliminati tramite filtraggio.

Il polimero, ricavato con poliammide 66 riciclata, è stato miscelato con fibra di vetro e sottoposto a una serie di test.

Risultati

La poliammide riciclata mostra proprietà meccaniche, resistenza a liquidi refrigeranti aggressivi e caratteristiche di stampaggio equivalenti a quelle di poliammidi vergini.

Si è quindi proceduto alla realizzazione di radiatori e serbatoi tramite stampaggio a iniezione, utilizzando il materiale riprocessato. I componenti sono stati sottoposti a ulteriori test, indirizzati a valutare le prestazioni di scorrimento viscoso a elevata temperatura, il comportamento nei cicli ad alta pressione, la resistenza alle vibrazioni e all'impatto a bassa temperatura.

I risultati sono stati molto simili a quelli ottenuti con serbatoi realizzati con materiale vergine.

5 BIBLIOGRAFIA

- EcoMondo 2003 Rimini. F. Cecchi, L. Innocenti, D. Bolzonella: *Digestione anaerobica e compostaggio di rifiuti solidi urbani e /o fanghi da impianti di trattamento acque reflue.*
- EcoMondo 2003 Rimini. G. Mininni, A.C. Di Pinto, R. Passino: *Le strategie nella gestione dei fanghi di depurazione alla luce dei decreti legislativi 22/97, 152/99 e 258/2000.*
- EcoMondo 2003 Rimini. G. Mininni: *Aspetti innovativi del trattamento dei fanghi di depurazione finalizzati alla prevenzione.*
- EcoMondo 2003 Rimini. F. Degli Atti, N. Di Franco: *IPPC e prevenzione nella produzione di rifiuti industriali: analisi dei BREFs.*
- Consorzio per l'AREA di ricerca scientifica e tecnologica di Trieste. A. Levizzari: *Il fine vita dell'automobile: prospettive tecnologiche e ambientali*
- Oko – Institut e.V.: *Recovery Options for Plastic Parts from End-of-Life Vehicles: an Eco-Efficiency Assessment*
- ACI. Demolizione e Cancellazione dei Veicoli: *Normativa e Prassi Amministrativa in Italia e nell'Unione Europea; dati statistici 1998-2001.*

Siti WEB:

- <http://www.recycle.net/recycle>
- <http://www.epa.gov>
- <http://www.europa.eu.int/comm/life>
- <http://www.caddet-re.org>
- <http://www.cordis.lu>
- <http://www.enviroaccess.ca>
- <http://www.environet.ea.gov.au>
- <http://www.eco-web.com>
- <http://www.greentie.org>
- <http://www.iges.or.jp>
- <http://www.iswa.org>
- <http://www.unep.or.jp/maestro2>
- <http://www.nett21.gec.jp>
- <http://www.oceta.on.ca>
- <http://www.undp.org>