

# APPENDICE A

Nell'appendice A, in coerenza con gli orientamenti europei in materia di gestione dei rifiuti e con le linee programmatiche del VI Programma di Azione, vengono riportate le risultanze di specifici studi, elaborati dall'ANPA e dall'ONR, relativi alla produzione e gestione di alcuni flussi di rifiuti che per qualità e/o quantità richiedono particolare attenzione ai fini dell'individuazione di appropriati interventi per una ottimizzazione della loro gestione.

In particolare vengono analizzate le seguenti tipologie di rifiuti:

1. rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche
2. rifiuti da costruzione e demolizione
3. rifiuti agricoli.

## A1. I rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche

### PREMESSA

L'industria elettrica ed elettronica rappresenta uno dei maggiori settori produttivi d'Europa; essa produce una vasta gamma di prodotti in continua crescita ed ulteriori importanti sviluppi si possono prevedere in questo settore che sta rapidamente interessando molte altre aree di produzione e di consumo.

Conseguenza diretta di ciò, è l'aumento della quantità di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche e quindi, la maggiore considerazione verso metodi di minimizzazione dell'impatto ambientale, sia quantitativo, che qualitativo, generato da tali rifiuti. Inoltre, visto che questa tipologia di rifiuti rappresenta contemporaneamente una fonte potenziale di inquinamento ed una risorsa di materiali, si pone la necessità di integrare, nella loro gestione, gli aspetti ambientali con gli aspetti economici, tecnologici e di consumo.

È necessario sviluppare un intervento organico a livello pubblico e privato per far sì che il materiale dismesso non diventi immediatamente rifiuto, ma continui la sua vita nel ciclo economico e produttivo del paese e che, in ogni caso, a fine vita, venga gestito in maniera tale da ridurre al minimo ogni impatto negativo sull'ambiente. Azioni in tal senso sono state intraprese a livello comunitario, nazionale e in diversi Paesi Europei.

### 1. IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO

#### 1.1 Le proposte di direttive sui rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche

Nel 1998, sono stati generati, a livello europeo, circa 6 milioni di tonnellate di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Si stima che il volume di tali rifiuti aumenterà di circa 3-5% all'anno. Questo significa, che in 5 anni, i rifiuti di beni durevoli aumenteranno del 16-28% e in 12 anni l'ammontare sarà raddoppiato.

Sempre a livello europeo, nel 1998, sono stati venduti circa 12 milioni di pezzi di frigoriferi, 18 milioni di lavatrici, lavastoviglie e asciugatrici, 14 milioni di pezzi di aspirapolveri.

L'utilizzo, nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, di nuovi materiali e prodotti chimici ad elevato impatto ambientale sono causa di problemi nella gestione dei rifiuti derivanti dalla dismissione di tali prodotti.

Oggi, il 90% di tali rifiuti viene avviato in discarica senza alcun trattamento preventivo con conseguenti possibilità di inquinamento dell'aria, del suolo e delle acque.

I problemi maggiori sono dovuti al contenuto di metalli pesanti come: rame, piombo, mercurio, cadmio, di sostanze alogenate CFC, PCB, PVC, di ignifughi bromurati, di asbesto e arsenico.

Durante l'incenerimento degli ignifughi bromurati, il rame catalizza la reazione che porta alla formazione delle diossine; dall'incenerimento del PVC si formano gas altamente inquinanti e dannosi, sia per la salute che per l'ambiente.

L'avvio in discarica è, in molti Paesi, spesso ancora incontrollato con conseguenti problemi legati al percolato contaminato da mercurio o da cadmio che può inquinare i terreni, o all'evaporazione di composti del mercurio che genera gravi conseguenze.

Le dimensioni del problema e la necessità di garantire che la gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche non rappresenti uno spreco di risorse e non causi danni all'ambiente e alla salute hanno portato alcuni Paesi Europei ad affrontare le problematiche connesse alla loro gestione assumendo provvedimenti legislativi in materia.

Lo stesso Parlamento Europeo, nel novembre 1996, ha richiesto alla Commissione Europea, sulla base delle risultanze dei lavori del Gruppo di progetto, istituito nell'ambito della Strategia sui "Flussi prioritari dei rifiuti", di presentare una specifica direttiva sulla gestione dei rifiuti provenienti dalle apparecchiature elettriche ed elettroniche e di focalizzare questa proposta sul principio della *responsabilità del produttore*, senza dimenticare l'obiettivo di ridurre le quantità di rifiuti complessivamente prodotti e le quantità di sostanze pericolose in essi contenute.

La Commissione ha predisposto due proposte di direttive che risultano in linea con la normativa UE in materia di rifiuti, che comprende le direttive sulle discariche e sull'incenerimento, i provvedimenti relativi a specifici flussi di rifiuti quali la direttiva sui veicoli a fine vita, la direttiva sulle batterie ed accumulatori al piombo, ecc.

Dette direttive si inseriscono, inoltre, nel quadro delle misure stabilite dal Protocollo di Kyoto che costituisce un importante punto di partenza verso politiche di sviluppo sostenibile. I Paesi industrializzati e quelli ad economia in transizione si sono, infatti, impegnati a ridurre del 5% le principali emissioni di gas responsabili dell'effetto serra, entro l'anno 2010.

Nel caso delle apparecchiature elettriche ed elettroniche tale effetto negativo sull'ambiente, può

essere provocato dalle sostanze CFC e HFC contenute nei circuiti refrigeranti, qualora tali sostanze non vengano recuperate prima di dismettere l'apparecchio. L'altro aspetto riguarda il contenimento dei consumi energetici.

Le proposte di direttive attualmente all'esame del Consiglio europeo, per le quali è stata raggiunta la posizione comune durante la riunione del 7 giugno 2001, sono due: la prima, relativa alla gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici, la cui base giuridica è l'Art. 175 del Trattato, ha come obiettivo quello di assicurare un'elevata prevenzione ambientale conforme ai principi di responsabilizzazione e di cooperazione di tutti i soggetti coinvolti nella produzione, nella distribuzione, nell'utilizzo e nel consumo di beni da cui originano i rifiuti; la seconda è finalizzata a limitare l'uso di sostanze pericolose, in accordo con l'Art. 95 del Trattato relativo al mercato interno.

## 1.2 La direttiva sui rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (Draft 13/6/2001)

Obiettivi della proposta di direttiva sono la prevenzione, il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche nonché il miglioramento del rispetto dell'ambiente da parte di tutti gli attori coinvolti nel ciclo vita di questi prodotti: produttori, distributori e consumatori, in particolare quegli operatori direttamente collegati al trattamento dei rifiuti stessi.

La direttiva si applica a tutte le categorie di prodotti contenute nell'allegato IA:

1. Grandi elettrodomestici
2. Piccoli elettrodomestici
3. Apparecchiature informatiche e di telecomunicazioni
4. Apparecchiature di consumo
5. Apparecchiature di illuminazione
6. Strumenti elettrotecnici ed elettronici (ad eccezione delle apparecchiature industriali fisse di grandi dimensioni)
7. Giocattoli, apparecchiature sportive e per il tempo libero
8. Dispositivi medicali (ad eccezione di tutti i prodotti impiantati e infetti)
9. Strumenti di monitoraggio e controllo
10. Distributori automatici

L'allegato IB contiene un elenco di prodotti che rientrano nelle 10 categorie dell'allegato IA. Non essendo possibile stilare una lista esaustiva, considerata la varietà di apparecchiature esistenti nonché l'immissione di sempre nuovi prodotti sul mercato dell'Unione Europea, la direttiva dispone, a tal fine,

che l'allegato IB sia rivisto periodicamente per adeguarlo al progresso scientifico e tecnologico.

L'art. 13 dispone, a tal fine, che l'allegato IB sia rivisto periodicamente al fine di adeguarlo al progresso scientifico e tecnologico.

*I rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche* comprendono anche i componenti delle apparecchiature (video, tastiere, motori elettrici, transistor, tubi, condensatori, rettificatori); le parti di assemblaggio, ovvero le parti non necessariamente di natura elettrica, ma indispensabili per il funzionamento dell'attrezzatura; le parti sostituibili (cartucce dei toner, batterie, etc.). Sono escluse dal campo di applicazione della direttiva, le apparecchiature connesse alla tutela degli interessi essenziali della sicurezza degli Stati Membri, le armi, le munizioni e il materiale bellico, ad eccezione, tuttavia, dei prodotti che non siano destinati a fini specificamente militari.

*I produttori* sono definiti come coloro che fabbricano e vendono apparecchiature elettriche ed elettroniche recanti il loro marchio, rivendono, sotto il proprio marchio, apparecchiature prodotte da altri, importano o esportano tali apparecchiature in uno Stato Membro nell'ambito di un'attività professionale.

In tutti i casi, le tecniche di vendita includono anche le tecniche di comunicazione a distanza, ai sensi della direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio riguardante la protezione dei consumatori in materia di contratti a distanza (97/7/CE)

### Raccolta

Gli Stati Membri devono provvedere alla messa a punto di adeguati sistemi di raccolta dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche di provenienza domestica, entro 30 mesi dall'entrata in vigore della direttiva, assicurando che il ritiro avvenga senza alcun costo a carico dell'utente finale e dei distributori. I distributori sono responsabili del ritiro gratuito del bene al momento dell'acquisto di un nuovo prodotto avente caratteristiche equivalenti. Il ritiro può avvenire presso i punti di vendita o presso altri punti di distribuzione. I produttori possono usufruire, ai fini del ritiro delle apparecchiature, anche di accordi con terzi, a condizione che la raccolta rimanga gratuita per il consumatore.

Gli Stati Membri possono organizzare, per un periodo non superiore a 5 anni, dei sistemi di raccolta alternativi, al fine di garantire la raccolta di tali rifiuti.

Gli Stati membri devono assicurare, che i produttori si facciano carico della raccolta dei rifiuti EEE professionali e, inoltre, che tutti i rifiuti raccolti siano trasportati ad impianti di trattamento autorizzati, eccetto quei rifiuti che possano essere riutilizzati completamente.

Le attività di raccolta e trasporto devono essere effettuate in maniera da ottimizzare le fasi di riuso e recupero delle diverse componenti.

È previsto un target di raccolta per i rifiuti di provenienza domestica, pari a 4 kg per abitante all'anno, che gli Stati membri devono perseguire, entro 36 mesi dall'entrata in vigore della direttiva. Tale target dovrà essere rivisto e reso obbligatorio a seguito di una analisi dei dati riguardanti le vendite e delle esperienze maturata nei diversi Stati membri.

### *Trattamento*

Gli Stati membri devono provvedere affinché i produttori o terzi che agiscono a loro nome, istituiscano sistemi individuali e/o collettivi di trattamento dei WEEE. Le attività di trattamento includono, almeno, la rimozione di tutti i fluidi e la separazione selettiva di tutte le sostanze e dei componenti ambientalmente critici, che vengono puntualmente elencati nell'allegato II alla proposta. L'allegato II contiene alcune indicazioni circa le specifiche misure di trattamento per le sostanze e le parti separate selettivamente (tubi catodici, componenti contenenti CFC, HCFC e HFC, lampade a scarica di gas). La Commissione può valutare l'inserimento, in tale allegato, di ulteriori tipologie di trattamento, nel rispetto della salute e dell'ambiente, secondo le procedure previste dall'art. 14, paragrafo 2. Ai fini della protezione ambientale, gli Stati Membri, possono stabilire degli standard minimi di qualità per il trattamento dei rifiuti raccolti, comunicandoli alla Commissione, affinché siano pubblicati.

Le operazioni di trattamento devono essere autorizzate dall'autorità competente; la deroga dell'autorizzazione prevista dall'art.11, paragrafo 1, lett. b) della direttiva 75/442/CEE, può essere applicata solo a seguito di una ispezione da parte dell'autorità competente, prima della registrazione, che verifichi il rispetto delle disposizioni stabilite dall'art. 4 della citata direttiva. La proposta di direttiva, che fissa anche le modalità e la periodicità dei controlli, stabilisce, in particolare, che l'ispezione, effettuata almeno una volta all'anno, riguardi il tipo e le quantità di rifiuti trattati, nonché le prescrizioni tecniche generali e le misure di sicurezza adottate. Ogni Stato membro dovrà comunicare i risultati alla Commissione.

I siti di stoccaggio e le aree di trattamento, dovranno operare in conformità alle prescrizioni tecniche, fissate in allegato III, che riguardano, in particolare, l'impermeabilizzazione delle superfici, il trattamento delle acque, nel rispetto dei regolamenti in materia sanitaria ed ambientale, un ade-

guato deposito separato dei pezzi smontati, appropriati contenitori per lo stoccaggio di pile, condensatori contenenti PCB/PCT, compresi altri rifiuti pericolosi, come i rifiuti radioattivi.

Le operazioni di trattamento possono essere condotte anche fuori dello Stato Membro, dove il rifiuto è stato prodotto, assicurandosi che le spedizioni siano effettuate in accordo al regolamento 259/93/CEE.

Gli Stati Membri devono, inoltre, incentivare da parte dei centri di trattamento l'adozione di sistemi di gestione ambientale certificati.

### *Recupero*

I produttori devono provvedere al recupero dei rifiuti raccolti separatamente e, entro 46 mesi dall'entrata in vigore della direttiva, devono raggiungere i seguenti target di recupero:

- per tutti i rifiuti da grandi apparecchiature domestiche, cat. 1 All. IA, il recupero dovrà essere incrementato fino al valore minimo dell'80% del peso medio per apparecchiatura; il reimpiego e il riciclaggio di componenti, materiali o sostanze dovrà essere, al minimo, il 75% del peso medio dell'apparecchiatura;
- per i rifiuti da piccole apparecchiature domestiche, cat. 2 e per quelli appartenenti alle cat. 5, 6, 7, 9 e 10, il tasso di recupero dovrà essere incrementato fino a, minimo, il 70% in peso delle apparecchiature, e il reimpiego e il riciclaggio di componenti, materiali o sostanze, fino a, minimo, il 50% in peso delle apparecchiature;
- per i rifiuti da tecnologie dell'informatica e telecomunicazioni e apparecchiature di consumo, cat. 3 e 4, All. IA, il tasso di recupero dovrà essere incrementato fino al valore minimo del 75% in peso delle apparecchiature, e il reimpiego e il riciclaggio di componenti, materiali o sostanze fino a, minimo, il 65% in peso delle apparecchiature;
- per i rifiuti da lampade ad elettroluminescenza, il reimpiego e il riciclaggio di componenti, materiali e sostanze dovrà raggiungere un minimo dell'80% del peso delle lampade.

Al fine di monitorare il raggiungimento dei citati obiettivi, i produttori dovranno registrare tutte le quantità dei componenti, dei materiali e delle sostanze dei WEEE, in entrata ed in uscita dagli impianti di trattamento. La Commissione metterà a punto criteri di verifica dei risultati raggiunti entro 18 mesi dall'entrata in vigore della direttiva.

Entro 5 anni dall'entrata in vigore della direttiva, i target per il recupero, riuso e riciclaggio verranno

riesaminati dal Parlamento Europeo e dal Consiglio sulla base di una proposta della Commissione.

### *Finanziamento*

Gli Stati membri, entro 30 mesi dall'entrata in vigore della direttiva dovranno assicurare che i produttori provvedano a finanziare la gestione dei WEEE provenienti dal circuito domestico e depositati presso specifici centri di raccolta. È prevista, in maniera paritetica, la possibilità di ricorso a sistemi di finanziamento, sia collettivo che individuale.

Il finanziamento dei costi relativi alla gestione dei WEEE originati da prodotti immessi sul mercato, prima dell'entrata in vigore della direttiva ("rifiuti storici") è garantito da uno o più sistemi ai quali contribuiscono tutti i produttori esistenti sul mercato al momento in cui si verificano i rispettivi costi in modo proporzionale alle loro quote di mercato.

Anche per i rifiuti diversi dagli urbani, il finanziamento dei costi di raccolta, trattamento, recupero e smaltimento saranno coperti dal produttore.

Gli Stati Membri potrebbero anche prevedere che tali costi siano a carico, in parte o totalmente, degli utilizzatori o dei cittadini.

### *Informazione*

La proposta di direttiva evidenzia l'importanza delle azioni di informazione e relazione, sia da parte degli Stati Membri nei confronti della Commissione, sia da parte dei produttori verso i consumatori.

Nel primo caso, l'informazione relativa alla produzione e al trattamento dei rifiuti ha il compito di monitorare l'applicazione della norma ed in particolare, il raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero, anche ai fini della loro revisione. Per consentire l'acquisizione di dati omogenei e confrontabili a livello europeo, la Commissione, in accordo con le procedure descritte nell'Art.6 della Direttiva 91/692/CEE, predisporrà un questionario e uno schema comune per la trasmissione dei dati e l'elaborazione della relazione che i vari Stati membri dovranno inviare alla Commissione stessa ogni tre anni.

Inoltre, gli Stati Membri dovranno registrare annualmente le quantità (sia il numero che il peso) e le tipologie di apparecchiature elettriche ed elettroniche che sono immesse sul mercato, quelle recuperate e quelle riciclate. Queste informazioni dovranno essere trasmesse entro 4 anni dall'entrata in vigore della direttiva e, a seguire, ogni tre anni.

Entro nove mesi dal ricevimento del questionario la Commissione pubblicherà un rapporto specifico relativo agli aggiornamenti.

L'informazione rivolta ai consumatori riveste un ruolo determinante ai fini dell'attuazione degli

obiettivi di prevenzione e recupero, in quanto è in grado di indirizzare e modificare comportamenti ed abitudini.

L'informazioni riguardano:

- i sistemi di recupero e raccolta esistenti;
- il ruolo dei cittadini privati nel sistema di gestione di rifiuti finalizzato al riciclaggio e ad altre forme di recupero;
- il significato del simbolo riportato nell'allegato IV alla proposta, relativo all'indicazione di raccolta differenziata.

Gli Stati Membri dovranno inoltre garantire che le apparecchiature elettriche ed elettroniche, che normalmente potrebbero essere inserite nel sistema di raccolta urbano, riportino il simbolo relativo alla raccolta differenziata (riportato nell'All. 4), entro 24 mesi dall'entrata in vigore della direttiva. Se necessario, a causa delle dimensioni del prodotto o della sua funzione, tale simbolo potrà essere riportato sulla struttura dell'imballaggio, sul libretto delle istruzioni o sulla garanzia.

L'adeguamento al progresso tecnico scientifico degli allegati IB (per l'introduzione, in particolare, dei prodotti fotovoltaici come pannelli solari, lampadari di provenienza domestica e lampade a filamento), II III e IV deve avvenire secondo quanto previsto dall'art. 14 della direttiva stessa.

### *Attuazione*

Il recepimento della direttiva è fissato entro 18 mesi dalla sua entrata in vigore. Per l'implementazione di alcune disposizioni, quali ad esempio, l'adozione della certificazione ambientale, informazione ai consumatori, la predisposizione di manuali relativi ai componenti e ai materiali delle apparecchiature, si potrà ricorrere ad Accordi di programma tra le Autorità competenti e i settori economici coinvolti. Tali Accordi dovranno possedere i seguenti requisiti:

- avere forza vincolante;
- specificare obiettivi e scadenze corrispondenti;
- essere pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale nazionale o in un documento ufficiale parimenti accessibile al pubblico e comunicati alla Commissione;
- prevedere che i risultati conseguiti siano controllati, riferiti alle competenti autorità e alla Commissione e resi accessibili al pubblico alle condizioni stabilite dagli accordi;
- prevedere che, in caso di inosservanza degli accordi, gli Stati membri applichino le pertinenti disposizioni della direttiva attraverso misure legislative, regolamentari o amministrative.



Sono inoltre, previste deroghe in termini di slittamento dei tempi fissati dalla direttiva, per la Grecia e l'Irlanda che, a causa di mancanza di infrastrutture per il riciclaggio, di problemi geografici come ad esempio, la presenza di numerose isole, di zone rurali e di una bassa densità abitativa, non sono in grado di raggiungere gli obiettivi di raccolta e recupero previsti dagli articoli 4 e 6.

La direttiva prevede, infine, sanzioni penali per la violazione delle normative di recepimento nazionali. Le sanzioni dovranno essere efficaci, proporzionate e dissuasive.

### **1.3 La direttiva sulla restrizione d'uso di alcune sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche (Draft 13/6/2001)**

L'obiettivo della proposta di direttiva, che limita l'uso di sostanze pericolose quali piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente, bifenili polibromurati (PBB) eteri difenili polibromurati (PBDE) nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, è quello di contribuire ad un recupero e ad uno smaltimento dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, più rispettosi dell'ambiente e della salute dell'uomo.

Il campo di applicazione coincide con quello della direttiva sui rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Restrizioni sull'utilizzo di sostanze pericolose sono presenti già in altri provvedimenti quali, la direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e rifiuti di imballaggio, la direttiva 91/157/CE sulle batterie e accumulatori contenenti sostanze pericolose e la direttiva 2000/53/CEE sui veicoli fuori uso.

I diversi pericoli per la salute e per l'ambiente legati all'attuale gestione di WEEE, possono essere solo in parte controllati limitandone l'incenerimento e la messa in discarica, favorendone la raccolta separata, il riuso ed il riciclaggio. Infatti, il contenuto di sostanze pericolose, in questi prodotti, pone un problema nelle successive fasi di smaltimento e riciclaggio per cui il modo migliore per assicurare una riduzione dei rischi per la salute e per l'ambiente, è la loro sostituzione, quando possibile.

È noto che il piombo può causare forti disturbi al sistema nervoso centrale e periferico, a livello cardiovascolare, inoltre, si accumula nell'ambiente provocando effetti tossici acuti e cronici alle piante, agli animali ed ai microrganismi. Il cadmio può avere effetti tossici irreversibili sulla salute. Il mercurio nelle acque viene metilato ed assorbito facilmente dagli organismi e trasferito tramite i pesci nella catena alimentare. Il cromo VI, che passa

facilmente attraverso la membrana cellulare, è genotossico e può causare danni al DNA.

Di conseguenza, gli sforzi dovranno essere finalizzati alla sostituzione di tali sostanze con altre meno nocive.

In particolare gli Stati Membri dovranno assicurare, dal 1 gennaio 2007, il divieto di utilizzo di piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente, PBB e PBDE, nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, appartenenti alle categorie 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, e 10 dell'allegato IA della proposta di direttiva sui rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche e nelle lampadine elettriche e lampadari ad uso domestico. L'allegato alla proposta riporta l'elenco delle eccezioni ammesse:

- mercurio in lampade fluorescenti compatte, sino ad un massimo di 5mg per lampada;
- mercurio in lampade fluorescenti lineari, sino ad un massimo di 10mg per i composti halon fosfati, 5mg nei composti trifosfati per lampade a durata normale e 8mg per lampade a lunga durata;
- mercurio in lampade fluorescenti lineari destinate ad usi particolari;
- mercurio in altre tipologie di lampade non specificatamente menzionate nell'allegato;
- piombo nel vetro dei tubi a raggi catodici, nei componenti elettronici e nei tubi fluorescenti;
- piombo come elemento di lega nell'acciaio contenente fino allo 0,35% di piombo in peso, alluminio contenente fino allo 0,4% di piombo in peso e leghe di rame contenenti fino al 4% di piombo in peso;
- piombo contenuto nelle saldature ad alte temperature (esempio leghe stagno/piombo per saldature contenenti più dell'85% di piombo);
- piombo contenuto sia nelle saldature delle apparecchiature di rete per la deviazione e la trasmissione di segnali, sia per le reti delle telecomunicazioni;
- piombo contenuto nelle parti elettroniche di ceramica (dispositivi piezoelettrici);
- cadmiatura, ad eccezione delle applicazioni vietate a norma della direttiva 91/338/CEE, recante modifica della direttiva 76/769/CEE relativa alla limitazione dell'immissione sul mercato e dell'uso di talune sostanze e preparati pericolosi;
- cromo esavalente come anticorrosivo nei sistemi di raffreddamento in acciaio al carbonio nei frigoriferi ad assorbimento.

L'utilizzo di altre sostanze come gli octa BDE e i deca BDE, il mercurio nelle lampade fluorescenti lineari destinate ad usi particolari e il piombo utilizzato nelle saldature di sistemi di telecomunica-

zione, dovranno essere ancora valutati, come previsto dall'art. 7, ed inseriti, eventualmente, nelle successive revisioni dell'allegato.

La proposta di direttiva prevede che l'allegato sia adeguato al progresso tecnico scientifico con lo scopo di:

- stabilire eventuali concentrazioni massime consentite per le sostanze pericolose contenute nelle apparecchiature in questione;
- eliminare materiali e componenti delle apparecchiature elettriche ed elettroniche se l'uso delle sostanze pericolose in questi materiali e componenti è tecnicamente o scientificamente inevitabile, oppure se gli impatti negativi per l'ambiente e/o la salute causati dalla sostituzione possono superare i relativi benefici per l'ambiente;
- revisionare l'allegato, al massimo ogni 4 anni, al fine di eliminare materiali e componenti di apparecchiature elettriche ed elettroniche in esso contenuti, se l'uso delle citate sostanze pericolose presenti in questi materiali e componenti è evitabile, a condizione che gli impatti negativi per l'ambiente e/o la salute causati dalla sostituzione non superino i possibili vantaggi per l'ambiente.

La Commissione, dopo aver consultato i produttori, i riciclatori e tutti gli operatori del settore coinvolti, incluse le associazioni dei consumatori, revisionerà i provvedimenti presi per adeguarli, se necessario, alle nuove conoscenze scientifiche e tecnologiche. La Commissione dovrà prevedere anche l'introduzione, nel campo di applicazione della direttiva, delle categorie 8 e 9 dell'allegato IA della proposta di direttiva WEEE.

A tal fine, la Commissione dovrà, entro due anni dall'entrata in vigore della direttiva, provvedere all'adeguamento della stessa al progresso tecnico-scientifico.

La direttiva dovrà essere recepita, a livello nazionale, entro 18 mesi dalla sua entrata in vigore e dovranno essere previste delle sanzioni penali per le violazioni delle normative nazionali di recepimento. Le sanzioni dovranno essere efficaci, proporzionate e dissuasive.

Le scadenze fissate nelle due direttive sono da ritenersi provvisorie, non essendo stato raggiunto un accordo tra le varie delegazioni.

#### **1.4 La gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche nei Paesi europei**

##### *Austria*

La produzione nazionale di rifiuti stimata, è pari a circa 80.000 tonnellate/anno (Waste Management

Plan 1998), di cui circa 12.000 tonnellate di frigoriferi.

La raccolta dei frigoriferi è oggetto di una Ordinanza che ne incentiva il recupero ed il corretto smaltimento. Il sistema, in vigore dal 16 Marzo 1995, si basa sul principio del coupon/bollo di smaltimento: ogni prodotto nuovo viene venduto con un coupon di smaltimento, che può essere utilizzato, per smaltire, sia il prodotto acquistato, sia un'altra apparecchiatura elettrica ed elettronica; il coupon può essere acquistato anche separatamente dal bene nuovo. Attualmente, il prezzo del coupon è stato ridotto, introducendo un onere aggiuntivo per il consumatore, al momento della dismissione, per coprire i costi di gestione.

Anche per la raccolta delle lampade a fluorescenza e simili esiste un provvedimento specifico che stabilisce, per il finanziamento del sistema di raccolta, l'obbligo di lasciare un deposito al momento dell'acquisto. Tale obbligo decade nel caso in cui, al momento dell'acquisto, si restituiscono lampade usate in numero pari a quelle acquistate.

Per le batterie e i condizionatori vige l'obbligo di raccolta separata da parte dei comuni.

Le imprese di trattamento dei rifiuti sono responsabili solo della raccolta dei grandi elettrodomestici.

In Austria esistono, attualmente, 13 impianti di smontaggio con capacità pari a 18.200 t/a, 10 impianti di smontaggio per frigoriferi con capacità di 7.100 t/a e 3 impianti di capacità pari a 860 t/a per il trattamento dei tubi a raggi catodici; lavatrici e lavastoviglie, invece, vengono spesso trattate in impianti di frantumazione per autovetture.

Dal 1993, è bandito l'uso dei PBB mentre il contenuto di mercurio è limitato a 15 mg per lampada.

Sulla base dei risultati di diversi progetti pilota realizzati negli ultimi anni ed in accordo con la proposta di Direttiva europea, in Austria è stato proposto un progetto per un sistema di raccolta che include tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche a fine vita. Tale progetto prevede, che i produttori e gli importatori, versando un contributo finanziario, possano avvalersi delle strutture collettive di raccolta e trattamento già esistenti. I rifiuti domestici raccolti vengono classificati in quattro categorie:

- grandi elettrodomestici provenienti da rifiuti domestici;
- frigoriferi e congelatori;
- monitor (schermi di PC e TV);
- altri grandi elettrodomestici da rifiuti domestici (viene incluso in questa categoria ogni oggetto più grande di un forno a microonde).

Gli utilizzatori finali (con tale termine si intende sia chi produce rifiuti domestici, sia coloro che pro-



ducono rifiuti provenienti da attività lavorative assimilabili per quantità e tipologia a quelli domestici) possono usufruire sia dei “centri di raccolta primari” cioè centri di raccolta comunali o sistemi di raccolta volontari, sia di “centri di raccolta secondari” cioè centri di raccolta regionali.

### *Belgio*

In Belgio, dal 1998, i produttori, gli importatori e i distributori sono obbligati a ritirare sia gli elettrodomestici bianchi, sia quelli bruni senza nessun onere da parte degli acquirenti; la normativa specifica prevede, inoltre, obiettivi minimi da raggiungere per il riciclo di materiali metallici e di materie plastiche derivati da tali rifiuti.

### *Danimarca*

La produzione nazionale di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche si stima pari a circa 30.000/40.000 tonnellate l'anno.

Per la gestione di tali rifiuti, è in vigore, dall'11 dicembre 1999, l'ordinanza n° 1067 che definisce “apparecchiature elettriche ed elettroniche” tutte quelle apparecchiature che contengono componenti elettronici attivi o passivi per la generazione o il trattamento di segnali elettrici e tutte le apparecchiature per la generazione o il trasferimento di corrente elettrica, includendo componenti e materiali delle suddette apparecchiature.

Le tipologie di rifiuti disciplinate dall'ordinanza sono: apparecchiature audio e video portatili e non, apparecchiature per l'informazione tecnologica, apparecchiature radio e per telecomunicazioni, apparecchiature di controllo e monitoraggio, apparecchiature mediche e di laboratorio, condensatori e trasformatori.

Il campo di applicazione dell'ordinanza include i rifiuti provenienti da abitazioni private, dall'industria, dalle istituzioni pubbliche e private, i rifiuti da navi ed aerei, e le apparecchiature elettriche dopo la rimozione delle sostanze radioattive. Sono escluse le unità refrigeranti contenenti CFC11 o CFC12, le apparecchiature per l'illuminazione, batterie ed accumulatori al nichel cadmio e prodotti contenenti sorgenti radioattive ed i rilevatori di fumo.

Le autorità locali autorizzano i produttori, i fabbricanti e gli importatori, alla raccolta, alle operazioni di recupero, riciclaggio, smaltimento dei loro prodotti o simili; i produttori hanno inoltre l'obbligo di consegnare annualmente, alle autorità locali, una documentazione completa e dettagliata sul sistema di raccolta utilizzato, sulle quantità di rifiuti raccolte, sulle operazioni di stoccaggio, recupero e trattamento.

È fatto obbligo, prima di ogni ulteriore trattamento, della rimozione di materiali e sostanze pericolose quali batterie al nichel-cadmio, tubi a raggi catodici, circuiti stampati, display elettronici, interruttori, batterie al mercurio, contenitori di PCB e oli, plastiche ignifughe, tamburi al selenio che devono essere rimossi e trattati secondo specifiche procedure riportate nell'ordinanza.

È istituito, dal Ministro dell'Ambiente e dell'Energia, un Consiglio di esperti per aggiornare l'Agenzia per la protezione dell'Ambiente sugli sviluppi scientifici e tecnologici relativi ai metodi di raccolta, recupero e riciclaggio.

In Danimarca esiste una proposta di legge che prevede il divieto di commercializzazione, salvo alcune eccezioni, dei prodotti contenenti piombo.

### *Finlandia*

La produzione nazionale di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche si stima, nel 1996, pari a oltre 90.000 tonnellate (Tabella 1), batterie e cavi inclusi. Delle 110.000 tonnellate prodotte nel 1994, 91.300 erano state avviate allo smaltimento e solo 18.700 (17%) riciclate.

La legge n.1072 del 1993 sulla gestione dei rifiuti, ha posto l'attenzione sulla prevenzione e riduzione della pericolosità dei rifiuti, sul recupero di materia e di energia, anche per i rifiuti elettrici ed elettronici. La legge contiene, inoltre, linee guida per la gestione dei diversi flussi di rifiuto e definisce le responsabilità dei diversi soggetti coinvolti.

Il Piano Nazionale per i Rifiuti fissa un target di recupero, da raggiungere entro il 2005, pari all'85% in peso dei rifiuti raccolti e, comunque, il tasso di recupero non deve essere inferiore al 10% della prevista crescita annuale dei rifiuti.

**Tabella 1 - Stime della produzione di rifiuti in Finlandia nel 1996**

Gruppi di prodotti	Tonnellate
Grandi elettrodomestici	32.857
Piccoli elettrodomestici	3.519
Apparecchiature elettriche	1.211
Set televisivi	4.440
Altri apparecchi elettronici di consumo	4.440
Lampade ad incandescenza	1.492
Lampade ad elettroluminescenza	1.696
Apparecchiature per processori automatici	3.635
Grande apparecchiature per processori automatici	7.453
Apparecchiature da ufficio	2.658
Apparecchiature per comunicazioni	1.600
Apparecchiature per misurare	2.928
Apparecchiature di ospedali e laboratori	2.841
Apparecchiature audio e video	3.309
Cabels	9.000
Accumulatori	10.000
<b>Totale</b>	<b>93.073</b>

### Germania

In Germania si producono annualmente circa 1,5 milioni di tonnellate di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche. Si stima, che ad oggi, nelle abitazioni, siano presenti circa 900 milioni di tali apparecchiature, comprensive di 40 milioni di televisori e si prevede per il futuro una crescita annuale dei rifiuti del 5-10%.

Un'ordinanza nazionale finalizzata alla prevenzione e al recupero dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche entrerà in vigore a breve scadenza. Tale ordinanza vieterà lo smaltimento in discarica e l'incenerimento dei tubi catodici contenuti nei televisori, delle sostanze bromurate contenute nei circuiti stampati, delle plastiche stabilizzate con metalli pesanti, dei condensatori contenenti PCB. L'ordinanza individua nei Comuni i soggetti responsabili della raccolta dei rifiuti ed i produttori sono responsabili del trattamento, del recupero e dello smaltimento finale.

Si richiede ai produttori di utilizzare materiali riciclabili, di evitare l'uso di sostanze pericolose per l'ambiente e per la salute dell'uomo, di ridurre i consumi totali di energia e di materiali, e quando possibile, di promuovere il riciclaggio ed il recupero dei componenti potenzialmente validi da un punto di vista tecnico ed economico.

Dal 29/7/89, è vietato l'uso di PCB e PCT ed esistono delle limitazioni nell'uso del cloruro di vinile; anche l'uso dei PBDE è vietato. I PCB non vengono più prodotti e sono stati sostituiti da nuove sostanze aventi proprietà simili. I condensatori contenenti più di un litro di PCB/PCT sono fuori commercio dal 31/12/93, mentre tutti gli altri prodotti contenenti PCB o PCT sono fuori commercio dal 1999.

### Irlanda

Secondo stime elaborate dalla Commissione europea nell'ambito del progetto sui flussi prioritari di rifiuti, la repubblica Irlandese produce, annualmente, circa 74.000 tonnellate (1998) di rifiuti elettrici ed elettronici, di cui circa 44.500 tonnellate di origine domestica.

In Irlanda esiste una legge sulla gestione dei rifiuti del 1996, ma non esistono provvedimenti specifici in materia. Non sono presenti impianti di trattamento per tali rifiuti.

### Olanda

Secondo alcune stime, nel 1992, le quantità di elettrodomestici bianchi e bruni smaltite in discarica sono state 125.000 tonnellate, pari a circa 9 milioni di apparecchiature. Si stima che, nel 2005, tali quantità raggiungeranno a 195.000 tonnellate.

Il 1° giugno 1998 è entrato in vigore il decreto n. 238 sui rifiuti elettrici ed elettronici che ne incentiva il recupero, il riciclaggio, lo smaltimento ecosostenibile.

Il decreto introduce il divieto di smaltimento in discarica e di incenerimento per i tutti i rifiuti rac-

colti separatamente. Vieta inoltre lo stoccaggio, ai fini commerciali, di frigoriferi e congelatori contenenti CFC e HCFC e introduce l'obbligo di trattarli nel rispetto della legislazione ambientale vigente.

Il decreto stabilisce i seguenti obiettivi minimi di recupero (Tabella 2):

**Tabella 2 - Obiettivi di recupero secondo il Dlgs. n. 238**

Categoria	Tipologia	Recupero (% in peso)
1	congelatori e frigoriferi	75%
2	apparecchiature per il riscaldamento	75%
3	apparecchiature per l'acqua calda	75%
4	lavatrici, lavastoviglie asciugatrici	75%
5	forni	75%
6	radio e hi-fi	70%
7	apparecchi per ricevere immagini	65%
8	computers	65%
9	stampanti	65%
10	apparecchiature per telecomunicazioni	65%
11	apparecchiature elettriche ed elettroniche per calcoli	45%
12	apparecchiature elettriche ed elettroniche per la cucina	45%
13	strumenti elettrici ed elettronici	45%
14	altre apparecchiature elettriche ed elettroniche domestiche	45%

Le disposizioni del decreto decorrono dal 1° giugno 1998, per le categorie 1, 4, 5, 7, 8, 9, 10 e dal 1° gennaio 1999, per le categorie 2, 3, 6, 11, 12, 13 e 14.

In nessun caso lo smaltimento di tali rifiuti viene a gravare sul consumatore, il quale può usufruire dei centri di raccolta municipali o riconsegnare al rivenditore le vecchie apparecchiature nel momento dell'acquisto del nuovo.

I distributori hanno l'obbligo di ritirare le vecchie apparecchiature e la possibilità di rivenderle a terzi (rivenditori di seconda mano o industrie di riciclaggio) favorendone il riutilizzo o di riconsegnarle al produttore o ad un importatore o ai centri di raccolta autorizzati. Le apparecchiature contenenti CFC o HCFC non possono essere rivendute ma devono essere opportunamente trattate ai fini di un corretto smaltimento.

Le autorità locali sono responsabili della raccolta degli elettrodomestici di grandi e di piccole dimensioni provenienti dalle abitazioni private e dai commercianti.

I produttori e gli importatori sono responsabili del trattamento di tutti i rifiuti provenienti da distri-

butori o autorità locali; fino al 2005, al momento della fornitura di nuovi prodotti, hanno l'obbligo di ritirare dai distributori anche apparecchiature a fine vita provenienti da altre case produttrici.

Dovranno, inoltre, notificare al Ministero dell'Ambiente le modalità adottate per la gestione di detti rifiuti; la notifica dovrà specificare: le quantità riutilizzate, le quantità trattate e/o smaltite, il sistema di finanziamento, la gestione dei prodotti che non sono più sul mercato e il monitoraggio del sistema di gestione.

Il decreto prevede, inoltre, la possibilità di stipulare un Accordo di Programma tra il Ministro dell'Ambiente, i produttori, gli importatori, le autorità locali e i distributori e tutti i soggetti coinvolti, al fine di garantire misure idonee per la prevenzione, il recupero e l'ottimizzazione della gestione dei rifiuti nonché per la sperimentazione, promozione, attuazione e sviluppo di processi produttivi e di tecnologie pulite.

Per quanto riguarda la limitazione d'uso delle sostanze pericolose, dal 1998 il contenuto di mer-

curio nelle lampade è limitato a 15 mg per pezzo, dal 1999 è vietato l'uso del cadmio nei pigmenti, nelle tinte, negli stabilizzanti, etc.

#### *Svezia*

Negli ultimi anni, l'EPA Svedese ha stimato un'elevata produzione di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche: da 34.200 tonnellate nel 1992, a 50.000 tonnellate nel 1999.

Dal 1° luglio 2001, i produttori hanno la responsabilità della raccolta e della gestione di prodotti elettrici ed elettronici a fine vita, compresi i rifiuti domestici, apparecchiature per information technology, apparecchiature da uffici, apparecchiature per telecomunicazioni, apparecchiature video, audio e televisori oltre a macchine fotografiche, orologi e giochi. Il consumatore può consegnare i rifiuti al venditore o presso i centri di raccolta comunali autorizzati. Tali rifiuti non potranno essere inceneriti, avviati in discarica o triturati senza un preventivo trattamento da parte di un operatore autorizzato.

L'EPA Svedese sta preparando una proposta per regolamentare le operazioni di pre-trattamento che devono essere certificate secondo i criteri di gestione di qualità ambientale come ISO 9000 o ISO14000.

In Svezia non è consentito l'uso di piombo in prodotti quali cavi, lampade e tubi a raggi catodici. Il governo Svedese, su proposta dell'Ispettorato Chimico Nazionale Svedese, vieta, inoltre, l'uso dei PBDE e PBB.

#### *Regno Unito*

Nel 1998, secondo stime dell'associazione nazionale dei produttori, sono state prodotte 915.000 tonnellate di rifiuti elettrici ed elettronici.

La composizione delle diverse classi di rifiuti risulta essere costituita, per il 47% da materiale ferroso, per il 4% da materiale non ferroso, per il 22% da plastiche e per il 6% da vetro. La restante parte è costituita da cartoni, legno, leghe, circuiti stampati e motori. Sono, inoltre, incluse le sostanze pericolose presenti in piccole quantità in alcune apparecchiature e che possono causare danni all'ambiente.

Delle 915.000 tonnellate di rifiuti prodotti, solo 448.000 tonnellate, pari al 49%, vengono riciclate. La quantità riciclata è costituita per il 77% (345.000 tonnellate) da grandi elettrodomestici, per il 21% da apparecchiature da ufficio e da processori di dati (95.000 tonnellate), da apparecchiature per telecomunicazioni, radio TV e hi-fi e lampade ad elettroluminescenza e per meno dell'1% da piccoli elettrodomestici.

Il materiale recuperato da piani cottura e forni è pari all'80%, da apparecchi IT è circa il 40%, quello proveniente dai televisori ammonta a meno del 20%. Il materiale recuperato consiste, per la maggior parte, di materiale metallico, in particolare ferro, ma anche di piccole quantità di materiale non ferroso e metalli preziosi.

Per la plastica è infatti più difficile la separazione e l'identificazione dei singoli polimeri non contaminati da avviare al riciclaggio.

Anche per il vetro ci sono poche possibilità di recupero, ciò è dovuto al fatto che la maggior parte del vetro proviene dai tubi a raggi catodici che contengono metalli pesanti.

Dal punto di vista normativo, una legge del 1995 (Environment Act), introduce la responsabilità del produttore nella gestione dei flussi dei rifiuti; va, tuttavia, segnalato che non sono stati ancora presi provvedimenti legislativi specifici per la gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici.

Per i Paesi dell'Unione Europea non menzionati nell'elenco non è stato possibile reperire stime aggiornate sulla produzione e gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici né sono risultati in vigore atti legislativi o strumenti normativi specifici.

#### **PAESI ESTERNI ALL'UNIONE EUROPEA**

##### *Norvegia*

La produzione di rifiuti elettrici ed elettronici in Norvegia, nel 1997, è stata stimata in circa 144.000 tonnellate.

Un decreto nazionale, entrato in vigore il 1° luglio 1999, regola la raccolta il recupero ed il riciclaggio dei rifiuti provenienti dalle apparecchiature elettriche ed elettroniche. In questa categoria sono incluse tutte le apparecchiature percorse da corrente o da campi magnetici, sia di origine domestica che professionale; i casi dubbi vengono valutati singolarmente dall'Autorità di Controllo dello Stato dell'Ambiente, istituita dal Ministero dell'Ambiente. Sono esclusi dal campo d'applicazione del decreto i prodotti contenenti CFC, le batterie, le apparecchiature presenti su vari mezzi di trasporto, in quanto sottoposti a specifica normativa.

Il decreto prevede, per i rivenditori, l'obbligo di ripresa, senza nessun onere economico per l'utente, di tutti gli apparecchi di origine domestica che figurano nel loro assortimento; per i rifiuti di origine non domestica l'obbligo vige solo se vi è il contemporaneo acquisto di una nuova apparecchiatura.

I rivenditori sono responsabili, anche economicamente, del conferimento dei rifiuti presso gli appo-

siti centri di raccolta, quando presenti, o presso centri di trattamento.

Anche i comuni sono direttamente coinvolti nella gestione dei rifiuti essendo obbligati a raccogliere, ricevere e stoccare i rifiuti domestici, senza oneri economici per i consumatori, mentre, per i rifiuti professionali possono richiedere un pagamento.

I produttori e gli importatori hanno la responsabilità della raccolta e della classificazione delle apparecchiature a fine vita senza costi aggiuntivi per il consumatore, e di tutti i prodotti che sono stati immessi sul mercato prima dell'entrata in vigore del decreto e che non sono ancora arrivati a fine vita. Per ottimizzare la raccolta, i produttori possono organizzare dei centri di raccolta inter-comunali o possono avvalersi di terzi.

I rifiuti pericolosi, quali i condensatori contenenti PCB, gli interruttori a mercurio, i circuiti stampati devono essere stoccati separatamente e trattati nel rispetto della normativa sui rifiuti pericolosi.

Il 16 marzo 1998, il Ministro dell'Ambiente ha stipulato con le Federazioni e le Associazioni di categoria delle industrie produttrici di apparecchiature elettriche ed elettroniche (circa 25 aziende), un Accordo di Programma finalizzato alla riduzione della quantità e pericolosità dei rifiuti, alla massimizzazione del recupero e al corretto smaltimento. L'obiettivo da rispettare entro il 1° luglio 2004, è la raccolta separata e il riciclaggio con sistemi di raccolta collettivi dell'80% dei rifiuti prodotti, le aziende che non aderiscono all'Accordo sono obbligate a raccogliere il 100% dei rifiuti prodotti.

A seguito dell'entrata in vigore del decreto e dell'Accordo di programma, sono state individuate tre Associazioni di categoria, no – profit responsabili della raccolta e del riciclaggio: Elektronikkretur AS, responsabile dei prodotti elettronici (per circa 32000 ton), Hvitevareretur AS, responsabile dei rifiuti domestici (circa 42000 ton) e RENAS responsabile di motori e cavi elettrici (circa 70000 ton).

I risultati nei primi otto mesi di operatività di Hvitevareretur AS sono stati soddisfacenti, infatti, si sono raccolte e riciclate, approssimativamente, 1.200 tonnellate di rifiuti in un mese. I sistemi collettivi adottati garantiscono, grazie agli ingenti volumi di rifiuti gestiti, costi vantaggiosi per il trasporto e il riciclaggio ed un'elevata qualità dei servizi offerti.

I costi di gestione del sistema sono coperti da una tassa pagata dal consumatore al momento dell'acquisto del prodotto.

#### *Svizzera*

La produzione di apparecchi elettrici ed elettronici in Svizzera si aggira intorno alle 110.000 tonnellate/anno.

Il Consiglio federale svizzero, ai sensi della legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente e in esecuzione della Convenzione di Basilea del 22 marzo 1989, sul controllo oltre frontiera di rifiuti pericolosi e sulla loro eliminazione, ha emanato l'Ordinanza del 14 gennaio 1998, n. 814.620, entrata in vigore il 1° luglio 1998, concernente la restituzione, la ripresa e lo smaltimento degli apparecchi elettrici ed elettronici (ORSAE).

Le apparecchiature oggetto dell'Ordinanza sono:

- gli apparecchi dell'elettronica d'intrattenimento;
- gli apparecchi da uffici, dell'informazione e della comunicazione;
- gli elettrodomestici;
- gli alimentatori per le lampade contenenti PCB.

L'ordinanza assicura che tali rifiuti non giungano nel rifiuto urbano indifferenziato, ma siano smaltiti in modo rispettoso dell'ambiente; specifiche disposizioni regolamentano la restituzione, la ripresa, lo smaltimento e l'esportazione ai fini dello smaltimento.

Per quel che riguarda gli obblighi di restituzione, i rifiuti possono essere consegnati ai fabbricanti stessi, agli importatori, alle aziende di smaltimento o ad un apposito centro pubblico di raccolta. Per i Comuni non è previsto nessun obbligo di allestire appositi centri di raccolta, tuttavia vige il divieto di smaltire le apparecchiature fuori uso tramite raccolte di rifiuti ingombranti. Con l'ORSAE si è voluto evitare di addossare oneri supplementari ai comuni, che possono, però, volontariamente, gestire un centro pubblico di raccolta di apparecchi. Per quanto riguarda gli obblighi di ripresa, i commercianti devono farsi carico degli apparecchi appartenenti al genere che figura nel loro assortimento, mentre, i fabbricanti e gli importatori hanno l'obbligo di riprendere gli apparecchi appartenenti alle marche da loro fabbricate o importate.

Riguardo allo smaltimento, chi è soggetto all'obbligo di ripresa deve provvedere direttamente allo smaltimento degli apparecchi che non riutilizza o conferirli a terzi autorizzati

I soggetti responsabili dello smaltimento, oltre ad essere titolari di una specifica autorizzazione, devono assicurarsi che:

- le apparecchiature contenenti sostanze nocive, come accumulatori al nichel-cadmio, interruttori contenenti mercurio, condensatori contenenti PCB e isolanti termici contenenti CFC siano smaltiti separatamente;
- i tubi catodici nonché gli elementi contenenti metalli siano riciclati nella misura in cui ciò sia economicamente sostenibile;
- i materiali contenenti sostanze chimiche organiche non vengano riciclati ma siano bruciati in impianti idonei.



## 2. IL QUADRO NORMATIVO ITALIANO

### 2.1 Il decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22; la legge 549/93

*Decreto legislativo 5/2/97, n. 22*

Il decreto legislativo 22/97, norma di riferimento in materia di gestione di rifiuti, introduce all' art. 44, specifiche disposizioni relative alle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Il campo di applicazione delle disposizioni viene limitato ad una serie di cosiddetti "beni durevoli" individuati dallo stesso art. 44:

- Frigoriferi, surgelatori, congelatori
- Televisori
- Computer
- Lavatrici e lavastoviglie
- Condizionatori d'aria

Tali beni, sono accomunati dalla caratteristica di essere prodotti complessi, composti da una pluralità di materiali, alcuni potenzialmente pericolosi, che necessitano di specifiche logiche di gestione, individuate dallo stesso decreto legislativo. Ai fini di una corretta gestione dei rifiuti il decreto prevede, agli articoli 3 e 4, di adottare iniziative dirette a favorire, in via prioritaria, la prevenzione attraverso la riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, e successivamente di favorire la riduzione dello smaltimento dei rifiuti attraverso:

- il reimpiego e il riciclaggio;
- le altre forme di recupero per ottenere materia prima dai rifiuti;
- l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi;
- l'utilizzazione principale dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.

I beni durevoli dimessi sono classificati come *rifiuti speciali* ai sensi dell' articolo 7, comma 3, lett. i) "macchinari e apparecchiature deteriorati ed obsoleti" e come *rifiuti urbani*, se di provenienza domestica, ai sensi dello stesso articolo 7, comma 2, lett. a) "rifiuti domestici anche ingombranti provenienti da locali e luoghi ad uso civile."

Per garantire l'avvio dei beni durevoli per uso domestico a fine vita operativa, ad un corretto network di recupero e/o smaltimento, il decreto legislativo 22/97 stabilisce che tali prodotti siano consegnati ad un rivenditore, contestualmente all'acquisto di un altro bene di tipologia equivalente, ovvero siano

conferiti alle imprese pubbliche o private che gestiscono la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti urbani o ad appositi centri di raccolta per la messa in riserva.

Al fine, poi, di favorire la restituzione dei beni ai rivenditori viene disposto che gli stessi rivenditori, insieme ai produttori, agli importatori ed ai distributori, e loro associazioni di categoria possano stipulare appositi Accordi e contratti di programma.

Il decreto prevede, inoltre, che decorsi tre anni dalla sua entrata in vigore, in caso di manifeste necessità di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, causate dallo smaltimento dei beni durevoli, sia introdotto con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, un sistema di cauzione obbligatorio.

*Legge 549/93*

Anche la legge 549/93, modificata dalla legge 179/97, interviene a regolamentare il flusso delle apparecchiature elettriche ed elettroniche contenenti sostanze lesive dell'ozono stratosferico (CFC/HCFC) prevedendo, in particolare:

- la progressiva riduzione e la definitiva cessazione in tempi prefissati dell'uso di tali sostanze lesive in coerenza con quanto disposto dal Regolamento CE 3093/94;
- obblighi specifici in materia di raccolta, recupero e smaltimento dei prodotti contenenti sostanze lesive, anche attraverso il ricorso a specifici accordi di programma;
- incentivi per la riconversione produttiva delle aziende e per l'attuazione di programmi di smaltimento, riciclo e distruzione delle sostanze lesive (la cui applicazione non si è mai verificata a causa dalla mancata emissione dei regolamenti di attuazione);
- obblighi in tema di etichettatura ed informazioni del consumatore;
- attivazione di specifici centri di raccolta autorizzati per il trattamento, il corretto smaltimento di prodotti e di beni durevoli contenenti le sostanze lesive.

### 2.2 La normativa sul recupero dei beni durevoli DM 5/2/98

Il decreto Ronchi, in linea con quanto disposto dalle direttive comunitarie (articolo 11 della direttiva 91/156/CEE e articolo 3 della direttiva 91/689/CEE), prevede la possibilità di derogare dall'autorizzazione nominativa, prevista per tutte le attività di gestione dei rifiuti (pericolosi e non), in caso di attività di recupero di rifiuti regolamentati da specifiche norme tecniche.

Il decreto ministeriale 5 febbraio 1998, che costituisce, per i soli rifiuti non pericolosi, la revisione e l'aggiornamento delle norme tecniche di cui ai decreti 16 gennaio 1995 e 5 settembre 1994, rappresenta la norma di riferimento in materia di recupero di rifiuti non pericolosi assoggettati alle procedure semplificate.

Nel caso in cui ricorrano tutte le condizioni generali e siano rispettate le norme tecniche contenute nel D.M. 5 febbraio 1998, al fine di avviare le suddette attività, occorre effettuare i seguenti adempimenti:

- a) comunicazione alla provincia territorialmente competente, ai sensi dell'art. 33 comma 1 del D.Lgs. 22/97 (rif. Legislativi: art. 21 Legge 241/90 e art. 483 CPP);
- b) la provincia competente, decorsi i 90 giorni dalla presentazione della domanda, iscrive l'impresa in un apposito registro;
- c) la comunicazione alla provincia competente, che sostituisce anche l'autorizzazione ex art. 15 del DPR 203/88, deve essere rinnovata ogni 5 anni e, comunque, nel caso in cui siano state apportate modifiche sostanziali alle attività di recupero;
- d) nel caso di imprese che gestiscono impianti di recupero o di stoccaggio di proprietà di terzi, vige l'obbligo di iscrizione all'Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti.

Nel caso in cui non siano rispettate le disposizioni generali e le norme tecniche di recupero previste dal DM 5 febbraio 1998, alle operazioni di recupero dei beni durevoli, si applicano le procedure autorizzative ordinarie dettate dall'articolo 27, per quanto riguarda l'approvazione del progetto e l'autorizzazione alla realizzazione degli impianti, e dall'articolo 28 relativamente alla operazioni di recupero.

In particolare l'articolo 28, comma 1 prevede che l'esercizio delle operazioni di smaltimento e di recupero dei rifiuti è autorizzato dalla Regione competente per territorio entro 90 giorni dalla presentazione dell'istanza da parte del soggetto interessato.

Relativamente alle procedure semplificate, i beni durevoli e loro componenti vengono individuati, all'allegato 1, suballegato 1 al D.M. 5/2/98.

Per ciascuna tipologia di rifiuto l'allegato riporta il codice CER, la provenienza, le caratteristiche chimico-fisiche del rifiuto, le attività di recupero e le caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti dalle attività di recupero.

Il DM 5 febbraio 1998 prevede, inoltre, che vengano rispettati specifici valori limite per le emissio-

ni in atmosfera per cui si applicano i valori minimi, opportunamente ridotti del 10%, che le disposizioni vigenti (DM 12 luglio 1990) prevedono per i cicli di produzione corrispondenti alle attività di recupero o, qualora più restrittivi, i valori limite contenuti nelle autorizzazioni regionali (ex DPR 203/88), sempre ridotti del 10% (Allegato 1, suballegato 2).

Devono inoltre essere rispettate le altre disposizioni generali stabilite dal decreto, nonché le norme per la messa in riserva di cui all'articolo 6, le norme dell'articolo 7 relativo alle quantità di rifiuti impiegabili nelle attività di recupero e quanto disposto dall'articolo 8 in merito al campionamento e analisi ai fini della caratterizzazione dei rifiuti da avviare a recupero.

### 3. LA PRODUZIONE E LA GESTIONE DEI BENI DUREVOLI

#### 3.1 La produzione

Attualmente, non esistono stime consolidate circa il numero e il quantitativo di beni durevoli post-consumo. La loro quantità risulta legata a diversi parametri, dall'andamento del mercato, alla minore o maggiore propensione al consumo, al risparmio dei cittadini e a una serie di altri fattori di natura socio-economica.

In generale, si riscontra un aumento del numero di famiglie che possiedono beni durevoli dell'ultima generazione (cellulari, videoregistratori, videocamere), mentre si è ormai giunti ad una saturazione riguardo i classici elettrodomestici. Nella quasi totalità delle abitazioni italiane sono presenti lavatrici, televisori, frigoriferi. Inoltre, grazie all'evoluzione dei sistemi di comunicazione cresce il possesso di personal computer, segreterie telefoniche, modem, fax etc.

La diffusione dei beni durevoli, sul territorio nazionale, non risulta essere omogenea, infatti, nel Centro-nord è maggiore la diffusione di lavastoviglie, personal computer e modem rispetto al Sud, risultano, invece, meno accentuate le differenze per televisori, videoregistratori, lavatrici e cellulari. (FISE Assoambiente- Rapporto beni durevoli 2000).

Di seguito, si riportano le stime elaborate da ANPA e ONR su dati ANIE relative ad alcune tipologie di prodotti.

#### *Personal computer*

Per i Personal computer del settore domestico si riportano, di seguito, i dati relativi al quadriennio

1997-2000 dei PC venduti, forniti dall'Associazione Nazionale Telecomunicazioni e Informatica ANIE e le stime ANPA/ONR sul numero di pezzi e relative quantità di PC a fine vita. (Tabelle 3-4)

Il numero di pezzi venduti nel quadriennio considerato ammonta a 6.792.894 pezzi pari a circa 101.900 tonnellate

**Tabella 3 - PC venduti (settore domestico)**

Anno	n. di pezzi	peso in t
1997	1.242.894	18.643
1998	1.400.000	21.000
1999	1.800.000	27.000
2000	2.350.000	35.250
<b>Totale</b>	<b>6.792.894</b>	<b>101.893</b>

Fonte: ANIE

**Tabella 4 - PC post consumo (settore domestico)**

Anno	n. di pezzi	peso in t
1998	708.450	10.627
1999	800.000	12.000
2000	1.000.000	15.000
2001	1.300.000	19.500
<b>Totale</b>	<b>3.808.450</b>	<b>57.127</b>

Fonte: ANPA-ONR

I dati esposti sulle vendite mostrano un incremento di circa il 30% annuo, corrispondente all'aumento della presenza dei PC nelle famiglie.

Di questi, circa il 43% rappresenta un "primo acquisto" e circa il 57% la sostituzione di un PC già di possesso delle famiglie.

Le stime relative al post consumo sono state ricavate considerando che l'intero 57%, relativo ai PC di sostituzione affluisca al sistema di gestione dei rifiuti.

Tale valutazione potrebbe portare a sovrastimare il flusso dei rifiuti, poiché non è sempre vero che chi acquista un PC nuovo, decida di sostituire il vecchio, che spesso viene tenuto per utilizzi secondari o finisce nel mercato dell'usato.

Il peso dei PC è stato calcolato considerando una media di 15 Kg per unità.

### Frigoriferi

Il consumo complessivo dei frigoriferi nel triennio 1997-1999 ammonta, secondo stime GfK, a 3.354.282 pezzi pari a circa 158.000 t.

La dismissione complessiva dei frigoriferi, negli stessi anni, è pari a circa 2.683.000 di pezzi (circa 126.000 tonnellate). Il peso dei frigoriferi è stato

calcolato considerando una media di 47 Kg per unità. (Tabelle 5-6)

**Tabella 5 - Frigoriferi consumi reali**

Anno	n. di pezzi <sup>1</sup>	peso in t <sup>2</sup>
1997	1.009.576	47.450
1998	1.129.319	53.078
1999	1.215.387	57.123
<b>Totale</b>	<b>3.354.282</b>	<b>157.651</b>

<sup>1</sup> Fonte GfK

<sup>2</sup> Fonte: ANPA-ONR

**Tabella 6 - Frigoriferi stima del post consumo**

Anno	n. di pezzi	peso in t
1997	807.660*	37.960*
1998	903.544	42.467
1999	972.309	45.699
<b>Totale</b>	<b>2.683.425</b>	<b>126.125</b>

Fonte ANPA-ONR

\* Fonte ANIE

### Congelatori

A fronte di un consumo di congelatori, nel triennio 1997-1999, pari a 1.178.726 pezzi, pari a circa 55.000 t, la dismissione complessiva dei congelatori negli stessi anni ammonta a circa 884.000 pezzi, pari a circa 41.000 tonnellate. Il peso dei congelatori è stato calcolato considerando una media di 47 Kg per unità. (Tabelle 7-8)

**Tabella 7 - Congelatori consumi reali**

Anno	n. di pezzi <sup>1</sup>	peso in t <sup>2</sup>
1997	387.589	18.217
1998	389.845	18.323
1999	401.292	18.861
<b>Totale</b>	<b>1.178.726</b>	<b>55.400</b>

<sup>1</sup> Fonte GfK

<sup>2</sup> Fonte: ANPA-ONR

**Tabella 8 - Congelatori stima del post consumo**

Anno	n. di pezzi	peso in t
1997	290.691*	13.662*
1998	292.383	13.742
1999	300.969	14.146
<b>Totale</b>	<b>884.044</b>	<b>41.550</b>

Fonte: ANPA-ONR

\* Fonte: ANIE

### Lavabiancheria

Il consumo complessivo nel triennio 1997-1999 di lavabiancheria ammonta a circa 4.529.000 pezzi,

pari a circa 303.000 tonnellate. La dismissione complessiva delle lavabiancherie negli stessi anni si stima in circa 3.442.000 di pezzi, (circa 231.000) tonnellate. Il peso delle lavabiancheria è stato calcolato considerando una media di 67 Kg per unità. (Tabelle 9-10)

**Tabella 9 - Lavabiancheria consumi reali**

Anno	n. di pezzi <sup>1</sup>	peso in t <sup>2</sup>
1997	1.395.107	93.472
1998	1.492.782	100.016
1999	1.641.176	109.959
<b>Totale</b>	<b>4.529.065</b>	<b>303.447</b>

<sup>1</sup> Fonte: GfK

<sup>2</sup> Fonte: ANPA-ON

**Tabella 10 - Lavabiancheria stima del post consumo**

Anno	n. di pezzi	peso in t
1997	1.060.281*	71.039*
1998	1.134.514	76.012
1999	1.247.294	83.569
<b>Totale</b>	<b>3.442.089</b>	<b>230.620</b>

Fonte: ANPA-ONR

\* Fonte: ANIE

### Lavastoviglie

A fronte di un consumo complessivo, nel triennio 1997-1999, di 687.800 pezzi, pari a circa 34.000 tonnellate, la dismissione complessiva delle lavastoviglie si stima di circa 550.000 pezzi, (28.000 tonnellate). Il peso delle lavastoviglie è stato calcolato considerando una media di 50 Kg per unità. (Tabelle 11-12)

**Tabella 11 - Lavastoviglie consumi reali**

Anno	n. di pezzi <sup>1</sup>	peso in t <sup>2</sup>
1997	205.709	10.285
1998	230.494	11.525
1999	251.598	12.580
<b>Totale</b>	<b>687.801</b>	<b>34.390</b>

<sup>1</sup> Fonte GfK

<sup>2</sup> Fonte: ANPA-ONR

**Tabella 12 - Lavastoviglie stima del post consumo**

Anno	n. di pezzi	peso in t
1997	164.567*	8.228*
1998	184.395	9.219
1999	201.278	10.063
<b>Totale</b>	<b>550.240</b>	<b>27.512</b>

Fonte: ANPA-ONR

\* Fonte: ANIE

### Televisori

Il consumo complessivo nel triennio 1997-1999 di televisori ammonta a 7.781.240 pezzi, corrispondenti a 77.812 tonnellate. La dismissione complessiva dei televisori negli stessi anni è valutata in circa 4.668.000 pezzi (circa 46.600 tonnellate). Il peso dei televisori è stato calcolato considerando una media di 10 Kg per unità. (Tabelle 13-14)

**Tabella 13 - Televisori venduti**

Anno	n. di pezzi	peso in t
1997	2.135.240	21.352
1998	2.821.000	28.210
1999	2.825.000	28.250
<b>Totale</b>	<b>7.781.240</b>	<b>77.812</b>

Fonte: ANIE , ARRR S.p.A.

**Tabella 14 - Televisori stima del post consumo**

Anno	n. di pezzi	peso in t
1997	1.281.144	12.811
1998	1.692.600	16.926
1999	1.695.000	16.950
<b>Totale</b>	<b>4.668.744</b>	<b>46.687</b>

Fonte: ANPA-ONR

### Cucine, forni e piani di cottura

Il consumo apparente complessivo, nel 1999, di cucine, piani cottura e forni da incasso è di circa 2.339.000 pezzi (circa 46.000 tonnellate). Il dato di consumo apparente, pur fornendo una stima dell'andamento del settore, non può essere direttamente assimilato al consumo reale delle famiglie, in quanto è comprensivo dei magazzini del sistema produttivo e distributivo.

Per quanto riguarda la dismissione di cucine, forni e piani cottura, la stessa è, rispettivamente, di 431.084, 719.071 e 791.569 pezzi, pari a circa 38.000 tonnellate. Il peso di detti elettrodomestici è stato calcolato considerando una media di 35 Kg per unità per le cucine con forno, 10 Kg per unità per i piani di cottura e 20 Kg per unità per i forni da incasso. (Tabelle 15-16)

**Tabella 15 - Consumo apparente, 1999**

Consumo apparente	n. di pezzi <sup>1</sup>	peso in t <sup>2</sup>
Cucine con forno	519.378	18.178
Piani di cottura	866.351	8.664
Forni da incasso	953.698	19.074
<b>Totale</b>	<b>2.339.427</b>	<b>45.916</b>

<sup>1</sup> Fonte: GfK

<sup>2</sup> Fonte: ANPA-ONR

**Tabella 16 - Stima del post consumo, 1999**

Stima del post consumo	n. di pezzi	peso in t
Cucine con forno	431.084	15.088
Piani di cottura	719.071	7.191
Forni da incasso	791.569	15.831
<b>Totale</b>	<b>1.941.724</b>	<b>38.110</b>

Fonte: ANPA-ONR

#### 4. LA RACCOLTA SEPARATA

##### 4.1 La raccolta separata dei beni durevoli dismessi

###### *La raccolta separata dei beni durevoli*

Nel 1999, in Italia, sono stati raccolti separatamente circa 24.600 tonnellate di beni durevoli, pari al 13% del totale dei rifiuti prodotti (182.427 stima ANPA/ONR al netto dei condizionatori).

L'analisi è stata condotta elaborando i dati comunicati all'ANPA dalle Province, dalle Regioni e dalle ARPA, a seguito di una specifica richiesta.

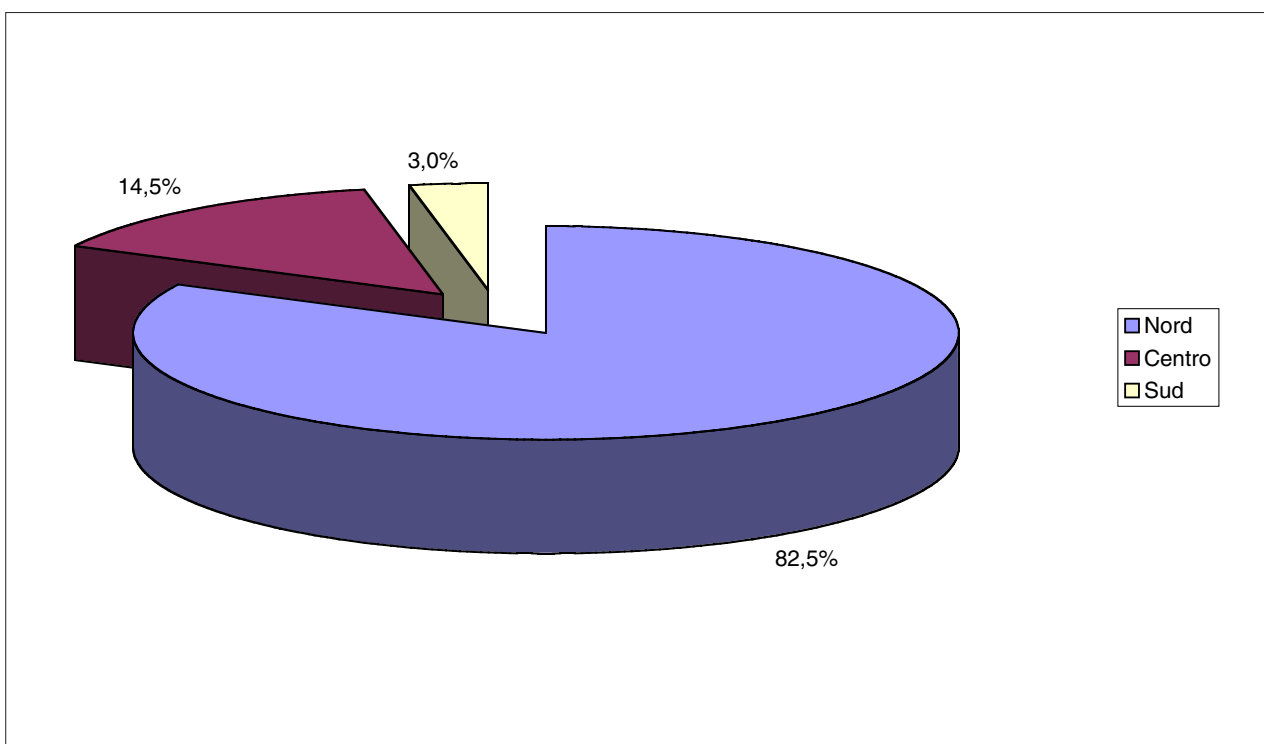
È stata effettuata una indagine su tutte le province italiane, di conseguenza, il pro-capite calcolato (kg/ab per anno) si riferisce all'intera popolazione italiana.

In questo modo si vuole delineare un primo quadro di riferimento relativo alle quantità raccolte separatamente di beni durevoli come definiti dell'art. 44 del decreto legislativo 22/97.

Va evidenziato, comunque, che l'attuale struttura delle informazioni disponibili non sempre consente di definire univocamente la quantità di beni durevoli raccolti separatamente perché, spesso, tale tipologia di rifiuti viene inclusa nella voce "ingombranti".

###### *Analisi dei dati*

L'analisi dei dati mostra che, delle circa 24.600 tonnellate di rifiuti raccolti a livello nazionale l'82,5 % viene raccolto al Nord, il 14,5 % al Centro e il 3 % al Sud (Figura 1).

**Figura 1 - La raccolta separata dei beni durevoli, 1999**


Le regioni che in base alle informazioni disponibili, non hanno ancora attivato il servizio di raccolta sono: la Valle D'Aosta e l'Umbria.

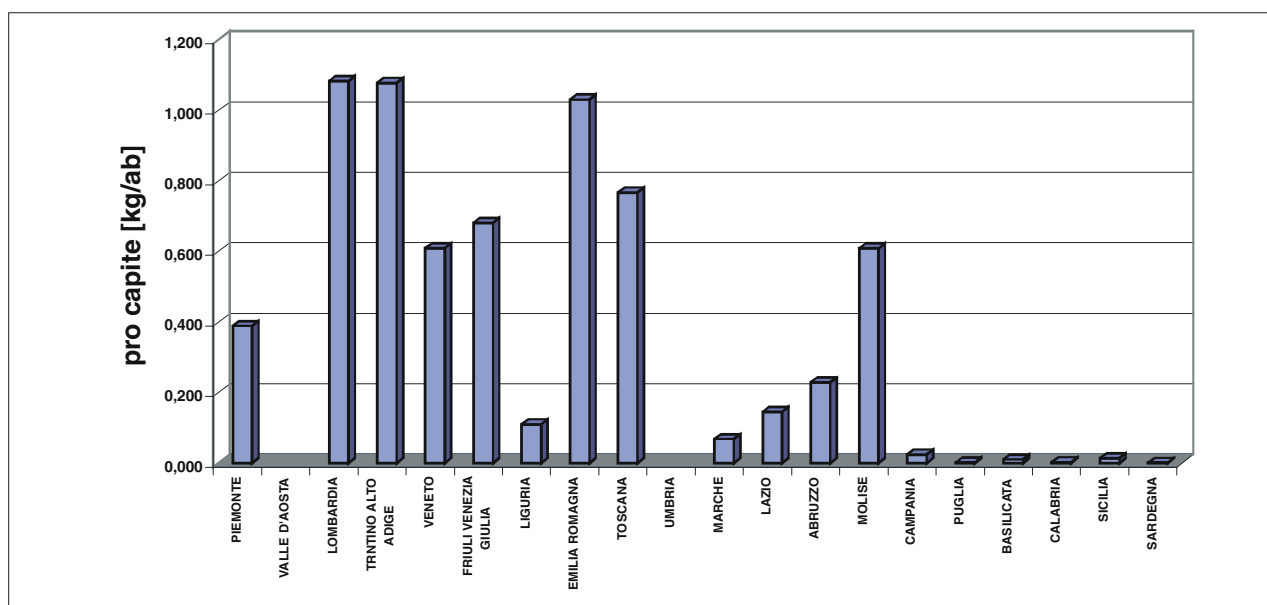
Le regioni con valore di pro capite maggiore di 0,6 kg/ab per anno sono la Lombardia, il Trentino Alto Adige, L'Emilia Romagna, la Toscana e a seguire il

Friuli, il Veneto e il Molise; bisogna sottolineare che in tutte le suddette regioni sono state attivate piattaforme per il trattamento dei beni durevoli.

La distribuzione a livello regionale del pro capite raccolto viene riportata nel grafico seguente (Figura 2).



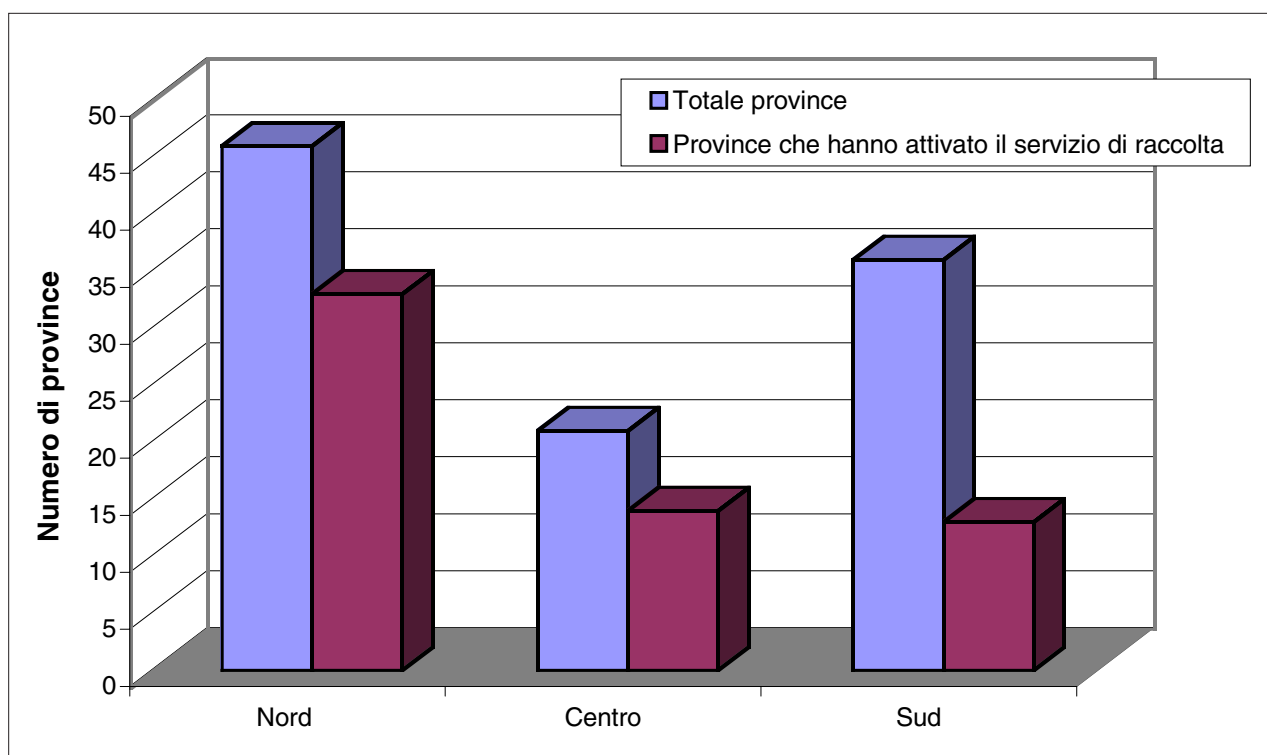
Figura 2 - La raccolta separata dei beni durevoli pro capite regionale anno, 1999



Il servizio di raccolta risulta così distribuito a livello nazionale: al Nord 33 province su 46 hanno

attivato il servizio di raccolta, al Centro 14 su 21, al Sud 13 su 36 (Figura 3)

Figura 3 - Province che effettuano il servizio di raccolta dei beni durevoli, 1999



La media nazionale di raccolta riferita all'intera popolazione presenta un pro capite di circa 0,4 kg/ab per anno. Il pro capite nelle macroaree territoriali risulta pari a circa 0,8 kg/ab al Nord, 0,32 kg/ab per anno al Centro e 0,03 kg/ab per anno al Sud.

A livello provinciale le province con il pro capite più alto sono: Modena (3,3 kg/ab per anno),

Livorno (2,76 kg/ab per anno), Cremona (2,13 kg/ab per anno) ed infine Milano (1,49 kg/ab per anno).

Va anche evidenziato che esistono casi di eccellenze riscontrabili in alcuni comuni che presentano livelli di raccolta e pro capite molto alti, vedi al Nord, Calvatone in provincia di Cremona 31,3 kg/ab per anno, Fogliano in provincia di Gorizia e

Nanto in provincia di Vicenza circa 11 kg/ab per anno, al Centro, Marciana Marina in provincia di Livorno 24,5 kg/ab per anno e nel Sud, in provincia di Campobasso, San Felice del Molise e Montenero di Bisaccia con circa 12 kg/ab per anno.

In base all'analisi dei dati disponibili il quadro dello stato di attivazione dei servizi di raccolta separata dei beni durevoli dismessi, in Italia, risulta, nel 1999 molto disomogeneo e frammentario.

Il divario evidenziato tra le diverse realtà territoriali trova riscontro nei dati relativi alla raccolta, al recupero dei rifiuti di imballaggio (Capitoli 1 e 2) che mostrano come siano variabili, a seconda della specifica realtà territoriale, anche i livelli di raccolta differenziata, delle frazioni tradizionali (vetro, carta, plastica).

In generale si può osservare che, nei Comuni in cui, oltre ad una presenza consolidata di aziende di gestione dei rifiuti, la cittadinanza ha una più lunga consuetudine al conferimento differenziato dei rifiuti, i dati relativi alla raccolta sono elevati. La presenza di specifici impianti di pretrattamento, trattamento e recupero dei beni durevoli dismessi risulta, inoltre, determinante sia ai fini dell'attivazione della raccolta separata dei rifiuti che per l'organizzazione di un sistema efficiente.

## 4.2 Il trattamento

Attualmente, non si dispone di dati relativi al complesso sistema di trattamento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Molti impianti agiscono in regime di comunicazione ai sensi del DM 5/2/1998; l'analisi preliminare svolta dall'ANPA sul sistema del recupero agevolato, evidenzia la disomogeneità delle informazioni esistenti presso le province tenute ad iscrivere in apposito registro le imprese che effettuano operazioni di recupero (art. 33 comma 3 del D.lgs. 22/97).

Anche relativamente agli impianti di recupero che operano in regime autorizzativo ordinario (artt. 27 e 28 del D.lgs. 22/97) le informazioni appaiono lacunose. Si evidenzia, al riguardo, che gli impianti, perlopiù, trattano diverse tipologie di rifiuti e non esclusivamente beni durevoli (altre apparecchiature elettriche ed elettroniche, veicoli a fine vita etc.) ed inoltre, le operazioni di trattamento non sono sempre riconducibili a quelle individuate come "ottimali" dalle Linee Guida ANPA.

Tale situazione si riscontra anche per gli impianti che usufruiscono della procedura agevolata.

Il quadro fornito dal presente rapporto è quindi limitato ai soli impianti pubblici individuati dal protocollo del Ministero dell'Ambiente/ ANCI e da quelli privati associati FISE.

Il quadro completo del sistema di recupero e riciclo in Italia sarà oggetto di uno specifico studio che l'ANPA sta elaborando in collaborazione con l'Osservatorio Nazionale sui Rifiuti e l'Unione delle Province Italiane.

### *Piattaforme Cispel*

A seguito del Protocollo di intenti, stipulato in data 18 novembre 1996 tra il Ministero dell'Ambiente e ANCI per il tramite Cispel – Federambiente, per la realizzazione delle piattaforme di raccolta e trattamento dei beni durevoli, caratterizzate dal ricorso allo strumento dei Lavori Socialmente Utili, secondo la legge 608 del 1996, il Ministero dell'Ambiente ha partecipato con un contributo di 10 miliardi di lire, per realizzare un sistema di trattamento di 12 piattaforme ecologico – funzionali distribuite omogeneamente su tutto il territorio nazionale.

Nella prima fase di realizzazione di un ciclo integrato di smaltimento dei beni durevoli dimessi, si è stabilito di riservare la priorità alla categoria dei frigoriferi e congelatori ad uso civile.

Le operazioni da svolgersi nelle piattaforme previste dal suddetto protocollo sono:

- stoccaggio delle apparecchiature;
- prelievo e posizionamento su linea dell'apparecchiatura;
- prelievo del fluido refrigerante dai circuiti di refrigerazione per aspirazione con attrezzatura operante in circuito chiuso;
- prelievo detersivi e altri fluidi residui;
- smontaggio dei componenti asportabili da ogni tipologia di pezzo;
- stoccaggio temporaneo dei fluidi refrigeranti, dei materiali e dei componenti recuperati ai fini del loro conferimento a soggetti che ne operano industrialmente il recupero;
- demolizione controllata delle carcasse;
- trasporto esterno alla piattaforma dei componenti e dei materiali recuperati e dei materiali non recuperabili per avviarli al recupero/riutilizzo o allo smaltimento.

Nel 1998 sono state avviate le attività delle 12 piattaforme e le quantità di beni durevoli trattati, rispettivamente, negli anni 1998 e 1999 (fonte CISPTEL) sono riportati nella tabella 17 nella quale, sulla base del numero dei pezzi lavorato, dichiarato da Cispel, viene riportata una stima in termini di massa trattata. (Figura 4).

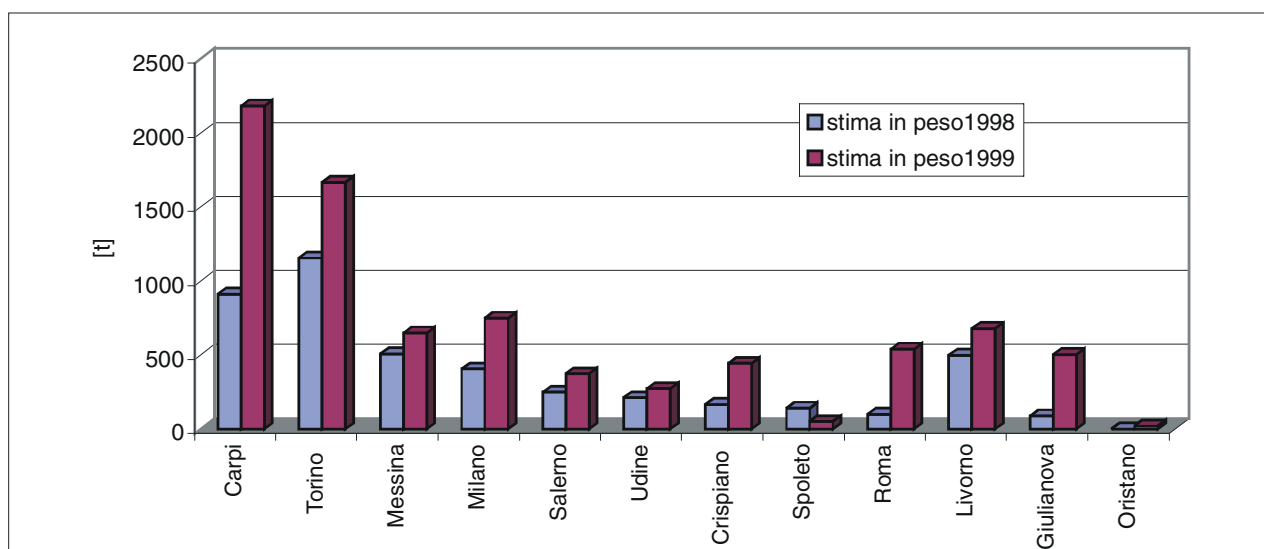
Tabella 17 - Piattaforme CISPEL

Piattaforma	numero di pezzi 1998	stima in peso 1998 [t]	numero di pezzi 1999	stima in peso 1999 [t]
Carpi <sup>1</sup>	18.246	912,3	43.635	2181
Torino	23.111	1155,55	33.350	1667,5
Messina	10.186	509,3	12.969	648,45
Milano	8.104	405,2	14.977	748,85
Salerno	4.971	248,55	7.466	373,3
Udine	4.250	212,5	5.459	272,95
Crispiano	3.332	166,6	8.873	443,65
Spoletto	2.820	141	1.027	51,35
Roma	2.019	100,95	10.808	540,4
Livorno <sup>1</sup>	8.854	471	15.028	800
Giulianova	1.786	89,3	10.095	504,75
Oristano	0	0	410	20,5
<b>Totale</b>	<b>87.679</b>	<b>4.412,25</b>	<b>164.097</b>	<b>8.253,45</b>

<sup>1</sup> Entrambi gli impianti hanno costituito una società mista con operatore privato (TRED CARPI e TRED Livorno).

Elaborazione ANPA - ONR su dati CISPEL

Figura 4 - Stima del numero dei pezzi recuperati



Dai dati riportati, si deduce che il totale dei rifiuti trattati nel 1999 è quasi raddoppiato rispetto al 1998. In particolare i comuni di Carpi e Torino, nel 1999, hanno raggiunto, rispettivamente, il 70% e il 55% della potenzialità massima annuale prevista per singola piattaforma.

#### Impianti di trattamento privati

In Italia sono presenti 11 impianti privati di trattamento dei beni durevoli associati FISE, con impianto di trattamento frigorifero completo, dislocati in diverse aree del Paese e 6 piattaforme di pretrattamento private che si sommano alle piattaforme comunali Cispel. Nelle piattaforme di pretrattamen-

to, il ciclo di lavorazione è analogo a quello descritto per le piattaforme Cispel; nel caso degli impianti di trattamento, il ciclo di lavorazione prevede le seguenti operazioni:

- il pretrattamento e la messa in sicurezza, per la separazione delle parti mobili delle apparecchiature e la rimozione delle sostanze pericolose quali mercurio, CFC, oli o le parti fragili come i tubi a raggi catodici;
- lo smontaggio e la separazione dei componenti per il disassemblaggio dei medesimi ai fini dell'avvio al recupero, al riciclaggio e allo smaltimento;
- il trattamento dei componenti che hanno subito il pretrattamento (carcasce o corpi di frigoriferi e

tubi catodici di televisori e monitor), che risultano ancora contaminati (CFC e polveri luminescenti e vernici; lampade, inchiostri, toner, condensatori) in impianti adeguati ed in grado di separare i componenti pericolosi per l'ambiente da quelli non pericolosi con processi tecnologici di natura fisica o chimica;

- lo stoccaggio delle componenti ambientalmente critiche, dei materiali e/o componenti recuperabili, dei rifiuti non recuperabili.

I materiali così selezionati negli impianti di trattamento sono poi avviati o al recupero o allo smaltimento.

**Tabella 18 - Impianti che effettuano trattamento completo dei beni durevoli**

Impianto Trattamento	1998 {t/a}	1999 (t/a)	Potenzialità tratt. Frigoriferi (numero pezzi)
ECOEL (Vicenza)	260	580	N.D.
Falck Ambiente (Milano)	1.250	2.200	85.000
Del Castello (Isernia)	1.200	1.900	150.000
TRED CARPI (Carpi)	750	1.750	150.000
TRED (Livorno )	471	800	150.000
Rettondini (Verona)	N.A.	(2 mesi) 20	80.000
Siat (Brescia)	995	860	50.000
Sira (Venezia)	1.795	2.700	150.000
MF (Campobasso)	75	150	35.000
RESIT (Sportinn)	N.A.	500	320.000
Sportinn (Napoli)	N.A.	N.A.	350.000
Bozcarta (Nord Italia Imp.mobile)	N.A.	N.A.	50.000
<b>Totale</b>	<b>6.796</b>	<b>11.460</b>	<b>1.570.000</b>

Fonte FISE ASSOAMBIENTE.

N.A.= non attivo; N.D.= non disponibile

**Tabella 19 - Piattaforme di trattamento beni durevoli associate a Fise-Federambiente**

Piattaforme pre-trattamento	1998 (t/a)	1999 (t/a)
W.M. (Alessandria)	2.215	2.295
Orim (Macerata)	20	35
DTV (Pomezia)	55	335
RESAPEL (Pisa)	130	220
ECOSYSTEM (Roma)	905	995
<b>Totale</b>	<b>3.585</b>	<b>4.460</b>

Fonte FISE- ASSOAMBIENTE

Nelle tabelle 18 e 19 viene riportato l'elenco degli impianti associati FISE e le quantità di rifiuti trattati nell'anno 1998 e nell'anno 1999.

*Offerta di impianti di trattamento e problemi connessi allo smaltimento dei componenti derivanti dagli impianti di stoccaggio*

La tendenza evidenziata, seppure su due anni soltanto (1998-1999), è quella di un incremento

significativo della aliquota trattata nel 1999 in relazione alla maggiore operatività offerta, tanto dalle piattaforme pubbliche, quanto dagli impianti privati.

Per quanto attiene allo smaltimento in discarica, si ricorda che dal 1 gennaio 2000, ai sensi del D.M. 141/98, vige il divieto di smaltimento dei rifiuti contaminati da sostanze lesive dell'ozono stratosferico.

## A 2 - I rifiuti da attività di costruzione e demolizione

### 2.1 IL QUADRO EUROPEO DELLA GESTIONE DEI RIFIUTI DA ATTIVITÀ DI COSTRUZIONI E DEMOLIZIONI

Dalle analisi che la Commissione Europea, in particolare la Direzione Ambiente e la Direzione Imprese, hanno svolto, emerge che in relazione alla presenza di strumenti fiscali, efficienza e diffusione dei controlli, norme amministrative e specifici elementi gestionali, il livello di riciclaggio dei rifiuti e le caratteristiche tecniche dei processi utilizzati, appaiono profondamente differenziate tra i diversi Stati membri.

1. Un primo gruppo di nazioni o macro regioni (Spagna, Portogallo, Grecia e sud-Italia) presenta infatti una situazione caratterizzata da:

- bassi costi di smaltimento in discarica, controlli ridotti e poco efficienti, sanzioni scarsamente applicate;
- inerti naturali disponibili a prezzi contenuti;
- ridotta diffusione di attività di riciclaggio, con l'impiego solo di tecniche a basso costo, con impianti mobili in grado di trattare esclusivamente la frazione inerte (in genere si procede alla sola riduzione volumetrica).

In un contesto di questo tipo, con materiali vergini a prezzi (Pv) molto contenuti e con costi di smaltimento complessivamente bassi, le opportunità per l'attività di riciclaggio di essere competitiva sono molto ridotte. Il prezzo (Pr) a cui possono essere venduti i materiali ottenuti, è comunque vincolato dal livello di Pv; i costi delle attività di riciclo (Rjr, costi sostenuti dai produttori di rifiuti per conferire gli stessi alle attività di riciclaggio) devono essere necessariamente mantenuti bassi, essendo bassi i costi dello smaltimento in discarica ( $S_{jd}$ ), quindi potranno risultare favorevoli, dal punto di vista economico, solo alcuni processi caratterizzati da costi (Cr) molto ridotti, generalmente processi che utilizzano impianti mobili e processano solo la frazione inerte.

In linea generale, si può ritenere che in molte di queste regioni, il costo dello smaltimento è effettivamente al di sotto dei costi sociali complessivi e che si rendono necessarie misure fiscali per innalzarlo nonché controlli efficienti per evitare forme di smaltimento non adeguato.

2. Un secondo gruppo di Paesi e/o di regioni (Regno Unito, ma anche Francia e parte dell'Italia) è invece caratterizzato da un più efficiente quadro complessivo: costi di smaltimento mediamente più elevati (spesso con l'utilizzo di strumenti fiscali) e differenziati per tipologia (con incentivo parziale

quindi alla separazione della frazione inerte), senza comunque un obbligo di conferimento alle attività di riciclo, sistema di controlli affidabili, incentivi e finanziamenti indirizzati al settore del riciclaggio, costi più elevati per gli inerti naturali.

In questo contesto, pur in assenza di rigidi vincoli normativi riguardo alla gestione dei rifiuti da costruzione, sono inseriti alcuni incentivi di prezzo che possono contribuire a modificare le scelte e le diverse opzioni dei soggetti coinvolti, lasciandoli liberi di valutare quale opzione sia preferibile dal punto di vista dei costi complessivi. Per le attività di riciclaggio ciò conduce ad una maggiore competitività dei materiali ottenuti, con Pv e quindi Pr ad un livello più elevato, gli Rjr sono tenuti alti da alti livelli di costo dello smaltimento ( $S_{jd}$ ) e i costi dei processi (Cr) sono spesso sussidiati da incentivi e interventi pubblici (talvolta utilizzando il gettito della tassazione sullo smaltimento). Complessivamente, si hanno situazioni in cui i livelli di riciclaggio possono essere elevati e dove anche processi e tecnologie più complessi, con l'impiego di impianti fissi e pre-selezione dei rifiuti, possono divenire vantaggiosi. Il raggiungimento di questi obiettivi è però in relazione anche con altri elementi quali efficacia dei controlli, incentivi alla ricerca e alla formazione, strumenti di raccordo tra domanda e offerta di materiali.

3. Un terzo gruppo di Paesi è caratterizzato da scarsità di materie prime (inerti naturali) e di conseguenza prezzi elevati per questi materiali, alti costi per lo smaltimento dei rifiuti in discarica, con forti differenziazioni a seconda delle tipologie di rifiuti. Tale situazione determina un notevole incentivo alla selezione. Generalmente sono anche presenti controlli diffusi ed efficienti e inoltre, in diverse realtà (Danimarca, Olanda), gli strumenti di natura economica sono affiancati a divieti relativi allo smaltimento dei rifiuti (eccetto la frazione definita non recuperabile). Ciò determina prezzi elevati per i materiali avviati alle attività di riciclaggio (Rjr) e di conseguenza, un vantaggio per i materiali derivati; in tali situazioni diventano spesso economicamente favorevoli anche attività di riciclaggio molto costose, con preselezione manuale ed elevati costi di trasporto (lunghe distanze tra i siti di demolizione e quelli di trattamento).

### 2.2 ATTI NORMATIVI E AZIONI PROMOSSE DALL'UNIONE EUROPEA RELATIVE ALLA POLITICA DI GESTIONE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE.

Sono numerose le azioni intraprese dall'Unione Europea in materia di gestione dei rifiuti da costru-



zione e demolizione. Di seguito vengono elencate in ordine cronologico.

**1990** Risoluzione del Consiglio Europeo sulla politica di gestione dei rifiuti che invita la Commissione Europea a stabilire programmi d'azione specifici per alcuni flussi di rifiuti.

**1991** Sono individuati dalla Commissione Europea, nell'ambito della Strategia dei Flussi Prioritari, sei flussi di rifiuti tra cui i rifiuti da costruzione e demolizione; per studiare le problematiche ad essi connesse, viene istituito un apposito Gruppo di lavoro composto da rappresentanti di tutti i soggetti coinvolti: operatori economici, organizzazioni non governative, rappresentanti degli Stati membri e dell'Unione Europea.

**1995** Il Gruppo di lavoro Construction and Demolition Waste Project Group elabora un documento indirizzato agli Stati membri contenente 55 raccomandazioni relative alle misure da intraprendere per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

**1996** Risoluzione del Parlamento Europeo che invita la Commissione Europea a formulare proposte per alcuni flussi di rifiuti, in particolare quelli da costruzioni e demolizioni sottolineando il principio di responsabilità del produttore.

**1997** Comunicazione della Commissione Europea [COM(97)539] sulla competitività nel settore delle costruzioni che identifica quattro obiettivi strategici da perseguire al fine di migliorare la competitività nel settore:

- migliorare la qualità,
- definire precise norme e regolamenti,
- incentivare la formazione e l'informazione,
- incentivare la ricerca.

**1999** La Commissione Europea, Direzione Generale Ambiente, pubblica un Rapporto sulla gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione - *Symonds Report*.

**1999** Il Gruppo di lavoro sull'edilizia sostenibile (Working Group on Sustainable Construction) della Commissione Imprese definisce le linee strategiche principali per un'edilizia a basso impatto ambientale. Il Gruppo di lavoro è suddiviso in tre sottogruppi

- Sottogruppo 1 - Materiali da costruzione a basso impatto ambientale (Task Group 1 on Environmentally Friendly Construction Materials).
- Sottogruppo 2 Risparmio energetico (Task Group 2 on Energy Efficiency in Buildings)
- Sottogruppo 3 Gestione dei Rifiuti da costruzione e demolizione (Task Group 3 on Construction and Demolition Waste Management)

Ciascuno dei sottogruppi ha predisposto un proprio documento di lavoro (Agosto 2000) che è parte integrante del Rapporto finale del Gruppo di lavoro (5 Marzo 2001).

**2000** La Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea pubblica un documento di lavoro sulla gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione (Management of Construction and Demolition Waste working document n.1) in cui vengono esaminate tutte le problematiche connesse alla gestione di questa tipologia di rifiuti.

## 2.3 LA GESTIONE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE NEI PAESE DELL'UNIONE EUROPEA

### 2.3.1 Germania

I dati più recenti sulla produzione annua di rifiuti da costruzione e demolizione sono riferiti al periodo 1994-1996 (*tabella 1*).

**Tabella 1 - Produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in Germania**

	Produzione 10 <sup>6</sup> t	Riciclaggio %	Discarica %
Rifiuti da costruzione e demolizione	59,00	17	83
Terre e rocce	215,00	nd	nd
Rifiuti derivati da costruzioni stradali (principalmente materiali catramosi)	26,00	80	20
<b>Totale</b>	<b>300,00</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

Dal 1996 è in vigore il "Closed-Cycle and Waste Act" che definisce le operazioni di recupero e riciclaggio dei rifiuti come prioritarie rispetto allo smaltimento. Tale obiettivo deve essere perseguito ogni volta che ciò sia tecnicamente ed economicamente possibile, in particolare, quando esiste un mercato o qualora questo possa essere istituito. Per

i rifiuti non recuperabili è possibile lo smaltimento in discarica; esistono circa 1600 discariche per rifiuti da costruzione e demolizione e circa 700 discariche per terra da escavazioni (dati 1993).

Dal 1 gennaio 1999, è obbligatoria la documentazione relativa alla destinazione dei rifiuti da costruzione e demolizione da avviare sia allo smal-

timento come pure al riciclaggio ed esiste una diversa procedura di denuncia per i rifiuti classificati come pericolosi.

Attualmente non esistono tasse sullo smaltimento dei rifiuti da costruzione e demolizione né per altre tipologie di rifiuti. Le tariffe sullo smaltimento in discarica sono variabili in funzione del tipo di rifiuto; i valori, spesso elevati (anche oltre 400 EURO/t per rifiuti non selezionati), sono un incentivo economico al recupero e al riciclaggio.

Esistono accordi volontari per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione sia a livello nazionale che regionale.

A livello nazionale, l'accordo volontario prevede come obiettivi:

- la riduzione, entro il 2005, del 50% dello smaltimento di materiali riciclabili presenti nei rifiuti da costruzioni e demolizioni, rispetto al livello del 1995,
- la strutturazione di un adeguato supporto tecnico e informativo agli operatori del settore allo scopo di migliorare il sistema di gestione dei rifiuti,
- l'incentivazione della ricerca di settore al fine di diminuire la produzione di rifiuti,
- il miglioramento delle tecniche di separazione e recupero dei rifiuti,
- la definizione di standard di qualità per i materiali derivati da rifiuti al fine di incentivarne l'utilizzo.

Il riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione in Germania è un problema che risale già al periodo post-bellico, a seguito delle attività di rico-

struzione delle città duramente colpite dai bombardamenti del secondo conflitto mondiale; si stima, infatti, che oltre 600 milioni di mc (circa 900 milioni di tonnellate) di rifiuti da attività di demolizione, siano stati prodotti nelle principali città tedesche, a seguito del rinnovamento del patrimonio edilizio. La scarsità di materie prime ha incentivato lo sviluppo di tecnologie e standard di costruzione basati sull'utilizzazione di calcestruzzo prodotto con aggregati derivati (soprattutto in laterizio) per la costruzione di nuovi edifici; si utilizzarono differenti tipologie costruttive per le strutture esterne e per quelle interne. Nel 1959, il crollo a Berlino di un condominio costruito utilizzando tale tecnologie costruttive, ha portato ad una estesa campagna di controlli e sondaggi su tutti gli edifici costruiti, al fine di verificarne la stabilità e lo stato di conservazione. In alcuni casi sono stati necessari interventi di ripristino e rinforzo delle strutture portanti, ma la maggior parte degli edifici costruiti tra il 1950 e il 1960, sono tuttora esistenti e in uso e non sono stati richiesti, oltre i normali interventi di rinnovamento delle parti soggette a maggior usura, come le facciate esterne, interventi sulle strutture portanti.

In Germania operano circa 650 imprese nel settore del riciclaggio e trattamento dei rifiuti da costruzione e demolizione, con circa 1.040 impianti.

### 2.3.2 Regno Unito

Le stime disponibili provengono da indagini effettuate nel periodo compreso tra il 1991 e il 1994 e sono da considerarsi, ad oggi, i dati più attendibili a disposizione (*tabella 2*).

**Tabella 2 - Produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione nel Regno Unito**

	Produzione 10 <sup>6</sup> t	Riciclaggio %	Discarica %
Rifiuti da costruzione e demolizione	30,00	45	55
Terra e rocce	29,50	41	59
Rifiuti derivati da costruzioni stradali (principalmente materiali catramosi)	7,50	80	20
<b>Totale</b>	<b>67,00</b>	<b>47</b>	<b>53</b>

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

Nel Regno Unito non esistono particolari divieti o disposizioni per lo smaltimento dei rifiuti da costruzione e demolizione, né piani di settore specifici per questa tipologia di rifiuti.

Nell'ottobre 1996, è stata introdotta una tassa per lo smaltimento in discarica suddivisa in due fasce di cui una specifica per i rifiuti inerti, di 2.9 EURO/t. Anche i rifiuti inerti utilizzati come materiale di copertura in discarica, sono soggetti alla tassa sullo smaltimento.

Il Department of Environment, Transport and Regions (DETR) finanzia direttamente o in collabo-

razione con altri soggetti pubblici (es. il BRE, Building Research Establishment) e privati (es. la Construction Industry Research and Information Association), numerosi progetti finalizzati all'utilizzo di materiali di recupero derivati da rifiuti da costruzione e demolizione con l'obiettivo di ridurre l'utilizzo di materie prime nel settore edile.

Un recente studio dell'AAS (Aggregates Advisory Service) ha censito, nel 1997, in Inghilterra e nel Galles, 383 imprese private che gestiscono impianti, sia mobili che fissi, per il trattamento di rifiuti da costruzione e demolizione.

### 2.3.3 Francia

Nel 1998, il Centro Sperimentale per la Ricerca e lo Studio nel settore Edile e dei Lavori Pubblici (Centre Experimentel de Recherches et d'Etudes du Batiment et des Travaux Publics), in collaborazione con la DEMAIN, ha stimato una produzione di rifiuti da costruzione e demolizione, nel periodo compreso tra il 1990 e il 1992, di circa

23,6 milioni di tonnellate all'anno, con una produzione pro-capite, a livello nazionale, di circa 404 kg/abitante per anno; il 47,6% dei rifiuti proviene da opere di ristrutturazione, il 42,7% da opere di demolizione e il 9,7% da edifici di nuova costruzione (*tabella 3*).

Dei 23,6 milioni di tonnellate di rifiuti prodotti il 15% circa viene riciclato mentre l'85 % circa è smaltito in discarica.

**Tabella 3 - Produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in Francia**

	Produzione 10 <sup>6</sup> t	Riciclaggio %	Discarica %
Rifiuti da costruzione e demolizione	23.60	15	85
Terra e rocce	nd	nd	nd
Materiali derivati da costruzioni stradali (principalmente materiali catramosi)	nd	nd	nd
Totale	nd	nd	nd

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

Secondo stime più recenti [Fauconnier R. (French Federation of Building Contractors), Colombard M. (GTM Construction) 2000], la produzione di rifiuti da costruzione e demolizione (escluse terre da escavazioni e i rifiuti provenienti dalla costruzione di strade) in Francia, sarebbe di oltre 31 milioni di tonnellate, di cui i rifiuti classificabili come pericolosi sarebbero circa 1,7 milioni di tonnellate, 20,2 milioni di tonnellate sono rifiuti inerti, 8,8 milioni di tonnellate sono rifiuti urbani ed assimilati e circa 0.3 milioni di tonnellate sono rifiuti di imballaggi.

In Francia non esistono particolari disposizioni o divieti per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione; particolare attenzione è posta ai rifiuti in cemento amianto che devono essere smaltiti in apposite discariche (esistono 15 discariche autorizzate su tutto il territorio).

L'Agenzia per l'Ambiente e l'Energia (Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, ADEME) ha introdotto una tassa sullo smaltimento in discarica per i rifiuti industriali, domestici e assimilabili (6 EURO/t fino al 2002). La tassa è applicata alle discariche di Classe 1 destinate ai rifiuti industriali, e alle discariche di Classe 2 destinate ai rifiuti urbani e assimilabili, mentre non esiste nessuna imposta per lo smaltimento in discariche dei rifiuti inerti (discariche di Classe 3). A livello regionale è poi applicata dai gestori delle discariche, una tassa aggiuntiva che grava anche sui rifiuti da costruzione e demolizione; indicativamente, la tassa è di circa 12 EURO/t. Le tariffe di smaltimento applicate ai rifiuti di amianto variano da 330 a 420 EURO/t.

L'ADEME e il competente Ministero francese per l'Edilizia, hanno intrapreso una politica di

gestione mirata a disincentivare la produzione di rifiuti da costruzione e demolizione e promuoverne il riutilizzo come materie secondarie. Con questo obiettivo, dal 1993, sono stati attivati 12 cantieri sperimentali (progetto "Chantiers Verts") dove applicare nuove metodologie di costruzione a basso impatto ambientale. Sono stati pubblicati numerosi manuali indirizzati ai diversi soggetti coinvolti, direttamente o indirettamente, nella produzione dei rifiuti da costruzione e demolizione (costruttori edili, progettisti, architetti, ecc.).

In Francia esistono attualmente 50 impianti fissi per il trattamento di materiali inerti (prevalentemente calcestruzzo e laterizio).

### 2.3.4 Olanda

I dati più recenti disponibili sulla produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione si riferiscono al 1996 (*tabella 4*).

La quota di riciclaggio e riutilizzo è fra le più elevate riscontrate nei paesi dell'Unione Europea. Escludendo la quota relativa alle terre da escavazioni e ai fanghi di dragaggio, il 90% dei rifiuti è riciclato o riutilizzato; questo valore sale fino al 93% se si considerano anche i rifiuti derivati dalla costruzione e ristrutturazione della rete stradale.

Gli inerti da costruzioni e demolizioni vengono recuperati, principalmente, per la produzione di aggregati in calcestruzzo, laterizio e sabbia vagliata. Il volume totale delle materie secondarie è stato, nel 1996, di 9,1 milioni di tonnellate di cui, 430.000 tonnellate derivano da processi di trattamento con impianti mobili direttamente sul luogo di produzione.

**Tabella 4 - Produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in Olanda**

	Produzione 10 <sup>6</sup> t	Riutilizzo %	Riciclaggio %	Incenerimento %	Discarica %
Rifiuti da costruzione e demolizione	11,17	-	90	1	9
Terra e rocce	6,20	-	40	-	60
Rifiuti derivati da costruzioni stradali (principalmente materiali catramosi)	2,72	72	28	-	-
<b>Totale</b>	<b>20,09</b>	<b>10</b>	<b>66</b>	<b>1</b>	<b>23</b>

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

I materiali provenienti da escavazioni e i fanghi di dragaggio dei bacini e dei canali, costituiscono due flussi di rifiuti ben distinti. L'Istituto Nazionale per la Salute Pubblica e l'Ambiente (RIVM) ha calcolato che nel 1996 siano stati prodotti circa 6,2 milioni di tonnellate di rifiuti di questo tipo (*tabella 5*).

In Olanda, dal 1 gennaio 1997, è in vigore il divieto di smaltimento in discarica per tutti i rifiuti da costruzione e demolizione che possono essere recuperati o riciclati. L'introduzione di questo divieto si è dimostrato di notevole efficacia, determinando un notevole sviluppo del settore del riciclaggio e del trattamento dei rifiuti.

Con la sola eccezione dei fanghi di dragaggio contaminati, non esistono in Olanda discariche esclusive per rifiuti inerti.

Le imprese di demolizione devono rispettare, per quanto concerne i rifiuti da costruzione e demolizione, il decreto per la protezione del suolo (Soil Protection Act) e alcune normative locali. In particolare, la legge citata prevede l'obbligo, dal 1° gennaio 1996, per le imprese di demolizione, di separare, prima del loro stoccaggio, alcune tipologie di rifiuti

quali cemento-amianto, legno, laterizi, intonaci e aggregati di calcestruzzo; dal 1998 prevede, inoltre, l'introduzione dell'obbligo di separazione in sito di altre categorie di rifiuti quali materiali adatti al compostaggio, carta, cartone, legno, vetro.

In Olanda è in vigore, dal 1° luglio 1999, un decreto sui materiali da costruzioni (Building Materials Decree), estremamente articolato e complesso, che definisce precise norme tecniche per tutti i materiali utilizzati nel settore edilizio che entrano in contatto con il suolo o l'acqua. I materiali e i prodotti utilizzati nel settore edilizio che rispettano le prescrizioni di tale normativa tecnica, vengono certificati con appositi marchi di qualità (KOMO Mark, NL-BSB Mark, Materials Decree qualità guarantee).

Esiste una tassa per lo smaltimento in discarica la cui applicazione è delegata alle amministrazioni locali; le aliquote applicate variano tra 23 EURO/t e 90 EURO/t.

Nel 1995 il governo olandese ha sottoscritto insieme a venti industrie del settore edile, un accordo volontario che prevede misure finalizzate alla

**Tabella 5 - Produzione e gestione delle terre da escavazione e dei fanghi di dragaggio in Olanda**

	Produzione 10 <sup>6</sup> t	Riciclaggio %	Discarica %
Terra proveniente da escavazioni	3,20	72	28
Fanghi di dragaggio	3,00	76	93
<b>Totale</b>	<b>6,20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

prevenzione e al riciclaggio dei rifiuti. Nel 1996 sono stati sottoscritti accordi di settore tra le imprese di demolizione e trattamento dei rifiuti da costruzione e demolizione e imprese di recupero di specifici materiali quali alluminio e vetro, con l'obiettivo di migliorare i sistemi di raccolta.

In Olanda sono operativi circa 120 impianti di trattamento per rifiuti inerti con una capacità complessiva annua stimata in 16,25 milioni di tonnellate.

### 2.3.5 Belgio

Le statistiche disponibili si riferiscono a stime sulla produzione di rifiuti da costruzione e demoli-

zione nei primi anni '90 (*tabella 6*). Le informazioni disponibili derivano da studi dell'Agenzia per la gestione dei rifiuti delle Fiandre (Flemish Public Waste Agency, OVAM), dall'Istituto per la Gestione dell'Ambiente (Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement/Brussels Instituut voor Milieubeheer IBGE/BIM) per la regione di Bruxelles e dal Wallon Waste Office (OWD) per la regione Vallone.

Escludendo terre e rocce e i rifiuti derivati dalla costruzione di strade, il 95% dei rifiuti è costituito da laterizi e cemento, 1,6% da legno, 0,15% da plastica, 0,15% da metalli, 3,2% da altri rifiuti da costruzione e demolizione.

**Tabella 6 - Produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in Belgio**

	<b>Produzione 10<sup>4</sup>t</b>	<b>Riutilizzo %</b>	<b>Riciclaggio %</b>	<b>Incenerimento %</b>	<b>Discarica %</b>
Rifiuti da costruzione e demolizione	6,74	1	90	1	8
Terra e rocce	27,00	nd	nd	nd	nd
Rifiuti derivati da costruzioni stradali	0,91	-	100	-	-
(principalmente materiali catramosi)	0,91	-	100	-	-
<b>Totale</b>	<b>34,65</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

Secondo stime più recenti [Goossens W. (Flemish Recycling Federation) settembre 2000], la produzione di rifiuti da costruzione e demolizione (escluse terre da escavazioni e i rifiuti provenienti dalla costruzione di strade) sarebbe di circa 9 milioni di tonnellate, di cui 5 milioni di tonnellate nelle Fiandre, 1 milione di tonnellate nella regione di Bruxelles, 3 milioni di tonnellate nella regione Vallone.

Il Belgio è uno Stato federale e nelle tre regioni che lo costituiscono, Fiandre, Vallone e Bruxelles, le singole amministrazioni hanno seguito programmi e linee di intervento differenti per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, ne deriva la necessità di considerare gli aspetti gestionali separatamente per ciascuna regione. In linea generale, tuttavia, la politica belga nel settore della gestione dei rifiuti è basata su un ampio ricorso a strumenti di concertazione e di co-partecipazione di tutti i soggetti coinvolti.

### **Regione Fiandre**

Lo smaltimento in discarica dei rifiuti da costruzione e demolizione non è soggetto a particolari restrizioni o divieti, tuttavia, dal 1° luglio 1998, non è più possibile smaltire i rifiuti che non siano stati opportunamente selezionati e trattati.

Lo smaltimento dei rifiuti in discarica è soggetto ad una tassa ambientale e ad una tariffa per lo smaltimento per un ammontare complessivo di circa 16 EURO/t. È concessa una riduzione d'imposta, qualora lo smaltimento in discarica dei rifiuti da costruzione e demolizione, avvenga dopo pre-trattamento.

Nelle Fiandre, come del resto in tutto il Belgio, esistono discariche specializzate per particolari rifiuti, come i fanghi di dragaggio o quelli provenienti dalla depurazione delle acque, ma non per i rifiuti da costruzione e demolizione.

L'OVAM ha predisposto un accordo volontario tra tutti i soggetti coinvolti nella gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione per l'implementazione del Piano di gestione; tale forma di accordo è uno strumento largamente utilizzato dal governo fiammingo per favorire il funzionamento di prescrizioni o normative di particolare importanza.

Dal 1998, la valorizzazione dei rifiuti come materie seconde è definita dal Regolamento sulla Prevenzione e la Gestione dei Rifiuti (Flemish Regulation on Waste Prevention and Management, definito anche VLAREA) pubblicato il 16 Aprile 1998. Il Decreto prevede che la qualità dei residui utilizzabili come materie seconde sia determinata in base ad un test di cessione condotto secondo quanto previsto dalla norma olandese NEN 7343.

L'edilizia pubblica è il settore tramite il quale le amministrazioni locali cercano di incentivare l'uso dei materiali riciclati; in quest'ottica sono stati sviluppati a livello regionale (non solo nelle Fiandre), norme tecniche per l'utilizzazione di materiali riciclati in opere pubbliche.

### **Regione Vallone**

Nella regione Vallone non esistono divieti o prescrizioni particolari per lo smaltimento in discarica dei rifiuti da costruzione e demolizione, tuttavia, nel prossimo futuro i rifiuti inerti saranno inviati in apposite discariche; saranno disponibili circa 30 discariche per questa tipologia di rifiuti.

In questa regione esiste, come già osservato nelle Fiandre, sia una tariffa per lo smaltimento in discarica, sia una tassa ambientale, che nel loro insieme ammontano ad un valore compreso tra 5.75 EURO/t a 11.25 EURO/t.

Il nuovo piano per la gestione dei rifiuti (emanato nell'aprile 1998) considera con particolare attenzione il settore dei rifiuti da costruzione e demolizione e pone obiettivi, sia per quanto riguarda il riciclaggio, che per lo smaltimento in discarica. In particolare, il piano prevede il riciclaggio del 74% entro il 2000, dell'81% entro il 2005 e dell'87% entro il 2010 dei rifiuti da costruzione e demolizione prodotti nella regione.

Nel 1994 è stato sottoscritto un accordo volontario tra il Governo regionale e la federazione dei costruttori (Confédération the Construction Wallonne) al fine, soprattutto, di migliorare la gestione dei rifiuti nonché di incentivare l'utilizzazione di tecniche e prodotti a basso impatto ambientale. Un comitato di gestione cui aderiscono anche le associazioni che rappresentano le



municipalità, è responsabile del monitoraggio dell'accordo.

Gli impianti di riciclaggio, presenti sul territorio regionale, sono 10, per una capacità di circa 650.000 tonnellate annue di rifiuti trattati. Le discariche autorizzate per lo smaltimento di rifiuti da costruzione e demolizione sono circa 30.

### Regione di Bruxelles

L'ordinanza del 16 marzo 1995 impone l'obbligo di riciclaggio per certe tipologie di rifiuti non pericolosi da costruzioni e demolizioni. Qualora i rifiuti non possano essere trattati sul luogo di produzione, dovranno essere conferiti al più vicino impianto di trattamento.

La pianificazione territoriale per il settore dei rifiuti è competenza dell'IBGE, creato nel 1989. L'ordinanza del 7 marzo 1991, relativa alla prevenzione e la gestione dei rifiuti, obbliga il governo regionale alla stesura di un piano quinquennale per la gestione dei rifiuti. Il primo piano per la gestione dei rifiuti prevedeva di raggiungere l'obiettivo di riciclare il 70% dei rifiuti da costruzione e demolizione entro il 1996. Tale obiettivo, secondo le statistiche, è stato raggiunto già nel 1995 e attualmente si stima che oltre l'88% dei rifiuti siano riciclati o recuperati.

Nella proposta di piano per il periodo 1998/2002 è stato quindi introdotto un nuovo e più ambizioso obiettivo da raggiungere: il 95% dei rifiuti deve essere riciclato e/o recuperato incentivando, con-

temporaneamente, l'utilizzazione di inerti derivati da rifiuti.

Per quanto riguarda gli impianti di trattamento dei rifiuti da costruzione e demolizione, la regione di Bruxelles dipende totalmente dalle strutture esistenti nelle regioni confinanti, tuttavia, si prevede che nel prossimo futuro possano essere costruiti impianti anche in questa regione, in accordo con gli obiettivi posti dal nuovo piano per la gestione dei rifiuti emanato dall'IBGE.

### 2.3.6 Austria

I dati disponibili derivano da fonti ufficiali del Ministero per l'Ambiente austriaco (*tabella 7*).

Secondo valutazioni più recenti [Car M. (Trade Association of the Construction Industry), settembre 2000], il flusso potenziale di rifiuti da costruzione e demolizione sarebbe stimabile in 46,5 milioni di tonnellate, di cui circa 20 milioni sarebbero terre da scavo.

Nel 1993 è entrato in vigore un decreto che obbliga le imprese di costruzione a separare ed avviare a recupero tutti i rifiuti riciclabili prodotti durante l'attività edilizia. Tale decreto, insieme alla legge sulla gestione dei rifiuti (The Waste Management Act), costituiscono le basi normative per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

**Tabella 7 - Produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in Austria**

	Produzione 10 <sup>4</sup> t	Riutilizzo %	Riciclaggio %	Incenerimento %	Discarica %
Rifiuti da costruzione e demolizione	4,70	nd	41	nd	59
Terra e rocce	20,00	nd	nd	nd	nd
Rifiuti derivati da costruzioni stradali (principalmente materiali catramosi)	1,70	-	65	-	35
<b>Totale</b>	<b>26,40</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

Nel 1992 sono state predisposte dall'Austrian Quality Protection Association for Recycled Building Materials, "*Le linee guida per i materiali da costruzione riciclati*". Il controllo sui materiali riciclati e la verifica delle prescrizioni previste dalle linee guida è ottenuto tramite test effettuati in laboratori autorizzati; un marchio di qualità (Quality Mark for Recycled Building Materials) viene attribuito ai materiali riciclati che soddisfino le prescrizioni richieste.

I materiali che possono essere recuperati dai rifiuti, devono essere, se il recupero risulta fattibile dal punto di vista tecnico-economico, riciclati. In linea generale si considera economicamente accet-

tabile per il riciclaggio un costo complessivo fino al 25% superiore rispetto a quello relativo allo smaltimento in discarica.

Per lo smaltimento in discarica dei rifiuti da costruzione e demolizione è applicata, dal 1989 (legge 7 giugno 1989), una tassa differenziata in funzione della tipologia di discarica e del rifiuto conferito, il cui gettito è interamente destinato alla bonifica di siti industriali e al recupero ambientale delle discariche.

Nel 1990 è stato sottoscritto un accordo volontario tra il Ministro per l'Economia e la Federazione delle Imprese di Costruzione (Construction Industry Federation); obiettivo dell'accordo è quel-

lo di incentivare il recupero, il riciclaggio dei materiali dai rifiuti e favorire l'utilizzo di materie secondarie nel settore edile al fine di diminuire drasticamente il volume di rifiuti destinato alle discariche.

In Austria sono presenti circa 60 imprese attive nel settore del riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione che aderiscono all'Association for Recycled Building Materials (Baustoff Recycling Verband); oltre 100 sono gli impianti di trattamento di cui circa 2/3 sono mobili, per una capacità complessiva di oltre 5,5 milioni di tonnellate.

Esiste una borsa telematica, Recycling-Borse-Bau, sia per i rifiuti inerti da costruzioni e demolizioni, sia per i materiali riciclati utilizzabili nel settore edile.

### 2.3.7 Danimarca

La fonte principale dei dati è il Ministero dell'Ambiente e dell'Energia danese (MEE, Ministry of Environment and Energy). Le statistiche, pubblicate nel 1997, si riferiscono alla produzione di rifiuti da costruzione e demolizione nel periodo 1995/1996 (tabella 8).

Una fonte rilevante di rifiuti è rappresentata dai fanghi derivati dal dragaggio di fiumi, canali, porti e dighe che ammontano a circa 6 milioni di tonnellate.

La politica danese di gestione dei rifiuti pone come obiettivo principale una drastica riduzione della quantità di rifiuti che sono destinati allo smaltimento in discarica o all'incenerimento. Non esi-

**Tabella 8 - Produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in Danimarca**

	Produzione 10 <sup>4</sup> t	Riutilizzo %	Riciclaggio %	Incenerimento %	Discarica %
Rifiuti da costruzione e demolizione	2,64	6,4	73,5	2,7	17,4
Terra e rocce	7,70	16	6	-	78
Rifiuti derivati da costruzioni stradali	1,70	-	65	-	35
(principalmente materiali catramosi)	0,37	74	26	-	-
<b>Totale</b>	<b>10,71</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>0,6</b>	<b>60,4</b>

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

stono restrizioni o divieti particolari né per lo smaltimento in discarica né per l'incenerimento dei rifiuti senza recupero energetico, tuttavia, dal 1997 le amministrazioni locali hanno l'obbligo legislativo di avviare all'incenerimento tutti i rifiuti adatti allo scopo e che non sono altrimenti recuperabili o riciclabili.

In Danimarca, sono le municipalità i soggetti responsabili della gestione dei rifiuti da costruzioni e demolizioni; il 1° giugno 2000 è entrata in vigore una Circolare relativa ai regolamenti comunali riguardanti la differenziazione dei rifiuti del settore edile per il riciclaggio. Non esiste una differenziazione delle discariche in funzione della tipologia di rifiuto, tuttavia, in alcuni casi, aree specifiche della discarica sono riservate per particolari tipologie di rifiuti (es. amianto, rifiuti contenenti PVC, ecc.).

Un'efficace politica di gestione dei rifiuti, in cui la tassa per lo smaltimento dei rifiuti, introdotta nel 1987, ha un ruolo fondamentale, ha consentito di ridurre al minimo il quantitativo di rifiuti inviati in discarica. Nel 1993 è stato riciclato il 60% dei rifiuti da costruzione e demolizione; questa percentuale è salita all'85% nel 1996 (escluse le terre da escavazioni e di dragaggio e i rifiuti provenienti dalla costruzione delle strade). È applicata un'imposta sia sui rifiuti destinati allo smaltimento in discarica, sia a quelli destinati all'incenerimento. Sulle mate-

rie prime inerti da cava (ghiaia, sabbia, ecc.) è applicata un'imposta è di 0.8 EURO/m<sup>3</sup>.

### 2.3.8 Svezia

Le statistiche si riferiscono alla produzione di rifiuti da costruzione e demolizione nel 1996 (tabella 9) e la fonte è il rapporto dell'Agenzia per l'Ambiente svedese (Naturvardsverket, Swedish National Environmental Agency).

Nel settore edile svedese, il legno è frequentemente utilizzato come materiale da opera, sia per le finiture grezze che per quelle interne ai fabbricati, nonché per strutture portanti nelle piccole abitazioni. I rifiuti legnosi costituiscono quasi un quarto di quelli prodotti dal settore delle costruzioni e demolizioni, escludendo terre e rocce e i rifiuti derivati dalla costruzione delle strade (23% rifiuti legnosi, 66% laterizi e cemento, 1% vetro, 9% metalli, 1% materiali isolanti).

Non esistono divieti o prescrizioni particolari per lo smaltimento in discarica, tuttavia, il governo svedese ha deciso, nel 1997, di vietare, a partire dal 2002, lo smaltimento in discarica di tutti i rifiuti adatti ad essere avviati all'incenerimento e, dal 2005, il divieto riguarderà anche i rifiuti organici.

La legge sulla pianificazione edilizia (PBL, Planning and Building Law) prevede che nell'autorizzazione edilizia rilasciata dalle autorità competenti, siano indicate in linea generale, le quantità di

**Tabella 9 - Produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in Svezia**

	<b>Produzione</b> <b>10<sup>4</sup>t</b>	<b>Riutilizzo</b> <b>%</b>	<b>Riciclaggio</b> <b>%</b>	<b>Incenerimento</b> <b>%</b>	<b>Discarica</b> <b>%</b>
Rifiuti da costruzione e demolizione	1,69	1	20	17	62
Terra e rocce	1,50	-	80	-	20
Rifiuti derivati da costruzioni stradali (principalmente materiali catramosi)	2,70	60	-	-	40
<b>Totale</b>	<b>5,89</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>41</b>

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

rifiuti che saranno prodotte nel cantiere e la loro tipologia, con particolare riguardo ad eventuali rifiuti pericolosi, le modalità di trasporto ai centri di stoccaggio/trattamento o alla discarica autorizzata.

Il governo svedese ha introdotto un tassa per lo smaltimento in discarica, al fine di incentivare il riciclaggio e il recupero di materia ed energia dai rifiuti. L'imposta entrata in vigore il 1° gennaio 1999 impone un tributo di circa 30 EURO/t; è in vigore anche un'imposta sulle materie prime quali inerti da cava (ghiaia, sabbia, ecc.) che ammonta a circa 1 EURO/t (0,58 EURO/m<sup>3</sup>).

Nel settore della ricerca, a partire soprattutto dai primi anni '90, sono stati finanziati da Enti pubblici e, in alcuni casi, con la partecipazione di soggetti privati, numerosi progetti per lo sviluppo di tecniche di demolizione selettiva, riciclaggio e recupero di materiali dai rifiuti, utilizzazione di materiali riciclati nel settore edile e nella produzione di nuovi materiali da costruzione a basso impatto ambientale.

Nel 1995 il governo svedese ha sottoscritto, con la Confederazione degli industriali e dei costruttori

(Building Industry Environmental Council), un accordo volontario che prevede un impegno da parte del mondo imprenditoriale di perseguire, attraverso le proprie organizzazioni di settore, precisi obiettivi quali:

- incentivare le pratiche di separazione in cantiere dei rifiuti in modo tale da favorire le successive operazioni di trattamento,
- identificare e separare i rifiuti pericolosi alla fonte e favorirne il loro trattamento in condizioni di sicurezza,
- incentivare la ricerca e lo sviluppo nel settore dei rifiuti da costruzione e demolizione,
- stabilire standard e norme tecniche per i materiali utilizzati nel settore edile, con l'obiettivo di diminuire l'impatto ambientale.

### 2.3.9 Finlandia

I dati riportati nella *tabella 10* sono riferiti alla produzione di rifiuti da costruzioni e demolizioni nel 1997 e sono stati elaborati dal Technical Research Centre (VTT).

**Tabella 10 - Produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in Finlandia**

	<b>Produzione</b> <b>10<sup>4</sup>t</b>	<b>Riutilizzo</b> <b>%</b>	<b>Riciclaggio</b> <b>%</b>	<b>Incenerimento</b> <b>%</b>	<b>Discarica</b> <b>%</b>
Rifiuti da costruzione e demolizione	1,35	3	42	23	32
Terra e rocce	8,00	40	55	-	5
Rifiuti derivati da costruzioni stradali (principalmente materiali catramosi)	0,10	95	5	-	-
<b>Totale</b>	<b>9,45</b>	<b>35</b>	<b>52</b>	<b>3</b>	<b>10</b>

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

I dati riportati in tabella non mettono in rilievo un dato molto interessante e cioè l'importanza del legno nel settore edile finlandese. I rifiuti legnosi (codice CER 17.02.01) costituiscono un terzo di tutti i rifiuti derivati da costruzioni e demolizioni (38% laterizi e cemento, 33% legno, 15% metalli, 13% vetro, 1% plastica).

Non esistono discariche specifiche per i rifiuti da costruzione e demolizione che sono smaltiti con i rifiuti urbani, mentre esistono, tipicamente in prossimità di grossi centri abitati, discariche per mate-

riali da escavazione che non possono in altro modo essere recuperati.

Per i rifiuti da costruzione e demolizione destinati allo smaltimento in discarica, è applicata un'imposta di circa 19 EURO/t.

Il Governo finlandese, nel 1997, ha introdotto, a decorrere dal 1° gennaio 1998, l'obbligo di separazione dei rifiuti da costruzione e demolizione sul luogo di produzione; tale prescrizione riguarda:

- laterizi, cemento, ecc.
- legno

- metalli
- terra da escavazioni.

Il Ministero dell'Ambiente e il Centro di Ricerca e Sviluppo, (Technology Development Centre TEKES), hanno finanziato molteplici iniziative di ricerca e sviluppo e dato avvio a numerosi progetti di "edilizia a basso impatto ambientale".

Nel settore dell'informazione e della formazione sono state attivate numerose iniziative, in particolare, l'Istituto per l'ambiente finlandese (Finnish Environment Institute) è responsabile, a livello nazionale, della consulenza e dell'informazione e

coordina i centri di consulenza presenti presso le amministrazioni periferiche.

### 2.3.10 Irlanda

I dati sono stati elaborati da MC O'Sullivan Co Ltd di Dublino utilizzando quelli del rapporto nazionale sui rifiuti del 1995 (Tabella 11).

Se si esclude la contea di Dublino, che produce il 69% dei rifiuti totali (1,2 milioni di tonnellate su un totale di 1,89 milioni di tonnellate), non esistono particolari strumenti per il controllo dei rifiuti da costruzione e demolizione sul territorio irlandese.

**Tabella 11 - Produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione in Irlanda**

	Produzione 10 <sup>4</sup> t	Riutilizzo %	Riciclaggio %	Incenerimento %	Discarica %
Rifiuti da costruzione e demolizione	0,57	1	-	-	99
Terra e rocce	1,31	-	50	-	50
Rifiuti derivati da costruzioni stradali (principalmente materiali catramosi)	0,01	-	-	-	100
<b>Totale</b>	<b>1,89</b>	<b>-</b>	<b>35</b>	<b>-</b>	<b>65</b>

Fonte: Commissione Europea, DGXI (1999)

### 2.3.11 Spagna

Non sono disponibili statistiche ufficiali sulla produzione di rifiuti da costruzione e demolizione, tuttavia, una stima è stata effettuata utilizzando il dato relativo alla produzione media pro-capite (325 kg/abitante/anno, valore riportato nel Decreto 201/1994 del 26 luglio, relativo ai rifiuti da costruzioni) che il Governo Catalano ha calcolato per l'area metropolitana di Barcellona (375 kg/abitante/anno) e per il resto del territorio catalano (325 kg/abitante/anno). Partendo da questo valore si stima una produzione di 12,8 milioni di tonnellate annue. Altre fonti (Lauritzen E.K., Hahn N.J. 1992) riportano indici sulla produzione pro-capite/anno per il 1992, leggermente diversi (280 Kg. pro.cap/anno), utilizzando i quali è stimabile una produzione totale di circa 11 milioni di tonnellate.

In Spagna, un sistema integrato di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione è tuttora in fase di elaborazione; se si esclude la regione Catalana, in particolare la zona metropolitana di Barcellona, non sono stati definiti particolari sistemi di gestione.

Per quanto riguarda gli impianti fissi di trattamento, ne esistono 12, di cui 7 in Catalogna, 2 nell'area periferia di Madrid, 2 nella regione basca e 1 in Asturia.

### 2.3.12 Grecia

Nel 1996, in Grecia, sono state prodotte circa 1,8 milioni di tonnellate di rifiuti inerti da costruzioni e

demolizioni; oltre un terzo di questa quantità proviene dall'Attica, la regione di Atene. In Attica i rifiuti sono in genere riutilizzati per il ripristino di cave esaurite secondo progetti predisposti dal Ministero dell'Ambiente. Le terre da scavo vengono usate per il ripristino ambientale delle discariche esaurite.

Un impianto di trattamento per rifiuti inerti da costruzioni e demolizioni con una capacità pari a 100.000 tonnellate/anno entrerà in funzione nel prossimo futuro nell'area di Thessaloniki.

Nell'ambito del Piano Nazionale per la gestione integrata dei rifiuti, la Grecia sta attualmente sviluppando un piano di gestione per rifiuti inerti da costruzioni e demolizioni.

### 2.3.13 Portogallo

Non sono disponibili statistiche sulla produzione di rifiuti da costruzione e demolizione, come del resto non esiste nessuna politica per la gestione di questa tipologia di rifiuti.

Per lo smaltimento in discarica, alla quale è avviata la quasi totalità dei rifiuti, non sono previste restrizioni o divieti particolari, come del resto non esistono discariche specializzate per rifiuti da costruzione e demolizione.

Mancano completamente sia forme di sussidio o incentivazione al riciclaggio come pure qualsiasi forma di tassazione. Come già osservato per la Spagna, solo il settore delle costruzioni stradali, grazie all'attività del Laboratorio Nazionale di



Ingegneria Civile del governo portoghese (Laboratório Nacional de Engenharia Civil, LNEC), ha sviluppato tecniche e progetti di riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione.

### 2.3.14 Lussemburgo

Non sono disponibili informazioni relative alla produzione; per quanto riguarda il sistema di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, nel giugno 2000, all'interno del piano nazionale di gestione dei rifiuti, è stata predisposta una prima ipotesi di piano settoriale per i rifiuti inerti che, nelle sue linee generali, è descritto di seguito.

#### Piano settoriale dei rifiuti inerti.

Obiettivi.

*Obiettivi del piano:*

- la prevenzione della produzione dei rifiuti soprattutto attraverso la pianificazione dell'attività edilizia e la progettazione degli edifici,
- la prevenzione dell'impatto ambientale dovuto allo smaltimento dei rifiuti inerti,
- la valorizzazione e riutilizzazione dei rifiuti inerti e la predisposizione di un sistema di certificazione dei materiali riciclati,
- l'organizzazione di un adeguato numero di siti sul territorio per smaltire i rifiuti inerti non riutilizzabili.

Principi generali.

*La definizione di rifiuto inerte.*

Ai fini del piano settoriale, i rifiuti inerti sono quelli definiti dalla legge 17 giugno 1994 relativa alla prevenzione e gestione dei rifiuti. Ai sensi di tale legge, una materia inerte è da considerarsi rifiuto qualora il detentore la destini all'abbandono, ovvero qualora intenda avviarla ad operazioni di valorizzazione o smaltimento. Non sono considerati rifiuti i materiali derivati da operazioni di scavo che sono riutilizzati direttamente sul luogo di produzione.

*I dati.*

La definizione di un piano settoriale dei rifiuti inerti necessita di dati e informazioni sul flusso di tali rifiuti. Sarà costituita presso l'Autorità per l'Ambiente, una banca dati relativa ai flussi di rifiuti prodotti nei diversi settori. La responsabilità di fornire a scadenze regolari i dati relativi alla produzione dei rifiuti, è a carico di tutti i soggetti coinvolti nella gestione degli stessi.

I dati forniti dovranno essere relativi a:

- quantità di rifiuti inerti utilizzati nelle opere di rimodellamento superficiale,

- quantità di rifiuti inerti avviati a trattamenti di valorizzazione,
- quantità di rifiuti inerti smaltiti in discarica,
- quantità di rifiuti inerti trattati e immessi sul mercato.

L'armonizzazione dei dati forniti sarà effettuata dalla competente Autorità per l'Ambiente.

Prevenzione.

*La pianificazione edilizia.*

La pianificazione edilizia deve prioritariamente prevedere la riduzione della produzione di rifiuti ed una loro corretta gestione nei limiti della fattibilità economica; saranno definite, in accordo con le associazioni professionali di categoria (architetti, ingegneri, ecc.), le linee guida per una corretta pianificazione delle opere edili.

*La demolizione selettiva.*

La demolizione selettiva dovrà essere pratica usuale in tutti i cantieri edili al fine di separare le diverse tipologie di rifiuti, in particolare quelli pericolosi; saranno predisposte specifiche linee guida.

I principi della demolizione selettiva saranno applicati anche alle costruzioni stradali.

*La pianificazione delle costruzioni stradali.*

Sarà necessario un coordinamento tra l'amministrazione statale, a cui competono le opere stradali, e le amministrazioni comunali al fine di garantire una riduzione della produzione di rifiuti derivati da tali opere, in particolare garantendo che le opere di scavo per il posizionamento di collettori e reti interrate, avvengano in contemporanea, evitando che lo stesso scavo sia aperto più volte.

La valorizzazione dei rifiuti.

*Recupero ambientale e paesaggistico.*

Una forma di valorizzazione dei rifiuti inerti è da considerarsi la loro utilizzazione per opere riempimento e rimodellamento superficiale al fine del recupero paesaggistico e ambientale; non è da considerarsi valorizzazione dei rifiuti la loro utilizzazione come copertura o rimodellamento superficiale delle discariche. Le autorizzazioni relative all'utilizzazione dei rifiuti inerti per opere di recupero ambientale e paesaggistico, sono di competenza dell'autorità per l'Acqua e le Foreste e, in casi eccezionali, anche delle amministrazioni comunali. La caratteristiche dei siti suscettibili di recupero ambientale e paesaggistico saranno definite dalle autorità competenti.

*Il recupero dei rifiuti sul luogo di produzione.*

La valorizzazione dei rifiuti inerti dovrà, per quanto possibile, avvenire sul luogo di produzione; nei casi in cui ciò non fosse possibile dovranno essere disponibili sul territorio adeguati centri per il



trattamento e la valorizzazione dei rifiuti. I gestori delle discariche dovranno garantire che i rifiuti inerti suscettibili di recupero siano adeguatamente trattati e recuperati e non smaltiti in discarica.

*Le norme di qualità per i materiali inerti derivati da rifiuti.*

Saranno definite le norme di qualità, relativamente alle caratteristiche meccaniche e chimiche, dei materiali inerti derivati da rifiuti. Saranno definite norme tecniche per gli impianti di trattamento.

*Incentivazione all'utilizzo dei materiali riciclati.*

La possibilità di utilizzare materie derivate da rifiuti sarà estesa ai capitolati di appalto per le opere pubbliche statali e comunali.

Saranno attivate campagne di promozione sull'utilizzo dei materiali riciclati.

*Borsa merci delle materie derivate da rifiuti.*

L'utilizzazione dei materiali derivati da rifiuti sarà incentivata attraverso lo sviluppo di una borsa merci.

*Esportazione dei rifiuti inerti.*

L'esportazione dei rifiuti inerti sarà consentita solo ed esclusivamente ai fini di un loro recupero e nel rispetto di quanto previsto dalle norme comunitarie del regolamento 1993/259/CE sul trasporto transfrontaliero dei rifiuti.

Lo smaltimento dei rifiuti inerti.

*Le discariche comunali e private.*

Le discariche comunali e private saranno chiuse e sottoposte a recupero ambientale. Le discariche in attività, sia private che comunali, che interessano ambiti intercomunali o regionali saranno mantenute (complessivamente 5 discariche) fino al raggiungimento della capacità autorizzata; queste garantiscono all'1/1/2000 una capacità di smaltimento residua di 850.000 tonnellate.

*Le discariche regionali*

Lo smaltimento dei rifiuti inerti sarà, nel lungo periodo, garantito dalle discariche regionali che dovranno essere gestite secondo i criteri definiti dalla Direttiva 99/31/CE.

Saranno definiti criteri per le discariche di nuova apertura.

Strumenti per l'attuazione del piano di gestione.

*La rete di gestione e i centri regionali.*

La gestione dei rifiuti inerti sarà organizzata attraverso una rete regionale di impianti, ciascuno dei quali sarà costituito da una discarica e da un impianto per il trattamento e la valorizzazione dei rifiuti.

*L'attuale rete di gestione.*

La rete regionale di gestione è costituita attualmente da 6 discariche con una capacità complessiva, all'1/1/2000, di 16.3 milioni di tonnellate a cui

si aggiungeranno altre 3 discariche in corso di autorizzazione, per una capacità di 41 milioni di tonnellate.

*La ricerca di nuovi siti.*

Sarà costituita una apposita Commissione per la definizione di norme tecniche per i nuovi impianti di discarica e per il censimento dei siti adatti al loro insediamento.

L'elenco dei siti sarà parte integrante del piano di gestione.

*La gestione della rete.*

La gestione del sistema sarà attuata da un apposito Comitato di Gestione composto da rappresentanti delle amministrazioni pubbliche e dai rappresentanti di ciascun settore coinvolto nella gestione dei rifiuti.

I compiti del Comitato di Gestione:

- assicurare l'efficiente funzionamento del sistema;
- assicurare la corretta gestione dei rifiuti nei singoli centri;
- realizzare studi, ricerche e progetti per il miglior funzionamento della rete.

*Il finanziamento del sistema.*

Per quanto possibile, il terreno su cui saranno costruiti i nuovi impianti sarà concesso dallo Stato che si assumerà anche gli oneri relativi alla costruzione delle opere viarie e di tutti i servizi connessi all'impianto (costi di capitale).

I costi di gestione ordinaria del sistema saranno finanziati attraverso una tariffa da applicarsi ai rifiuti conferiti agli impianti.

L'imposta dovrà essere comprensiva di tutti i costi fissi (ammortamento del capitale) e di gestione del sistema.

*Competenze.*

Le competenze relative alla gestione dei rifiuti inerti sono così definite:

- Le amministrazioni comunali dovranno garantire il sistema di raccolta dei rifiuti inerti attraverso la predisposizione di apposite infrastrutture.
- Lo Stato, oltre all'introduzione nei capitolati d'appalto delle opere di propria competenza, delle disposizioni previste dal piano, sarà responsabile della definizione di tutte le norme tecniche relative ai materiali e agli impianti.
- Il settore privato sarà responsabile della gestione degli impianti di trattamento.
- Lo Stato e il settore privato collaboreranno al fine di una corretta gestione del sistema a livello regionale e nazionale.

## 2.4 LA GESTIONE DEI RIFIUTI DA COSTRUZIONE, DEMOLIZIONE E SCAVO IN ITALIA.

I rifiuti da costruzioni e demolizioni sono classificati come *rifiuti speciali* ai sensi dell'articolo 7, comma 3, lett. b) del Decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni (rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti pericolosi che derivano da attività di scavo).

Nel Catalogo Europeo dei Rifiuti, come riportato in allegato A al D.lgs. 22/97, (Figura 1) tali rifiuti, sono elencati al capitolo 17 “*rifiuti da costruzione e demolizione (compresa la costruzione di strade)*”.

Sono invece pericolosi i “*materiali isolanti contenenti amianto*”, classificati con il codice CER 17.06.01 individuato nell'allegato D al citato decreto, relativo alla classificazione dei rifiuti pericolosi, ai sensi dell'articolo 1, paragrafo 4, della Direttiva 91/689/CEE.

**Figura 1 - Catalogo Europeo dei Rifiuti; rifiuti da costruzioni e demolizioni.**

Codice CER	Descrizione
<b>17.00.00</b>	<b>Rifiuti di costruzioni e demolizioni ( compresa la costruzione di strade)</b>
<b>17.01.00</b>	<b>cemento, mattoni, mattonelle, ceramiche e materiali in gesso</b>
17.01.01	Cemento
17.01.02	Mattoni
17.01.03	mattonelle e ceramica
17.01.04	materiali da costruzione a base di gesso
17.01.05	materiali da costruzione a base di amianto
<b>17.02.00</b>	<b>legno, vetro e plastica</b>
17.02.01	Legno
17.02.02	Vetro
17.02.03	Plastica
<b>17.03.00</b>	<b>Asfalto, catrame e prodotti catramosi</b>
17.03.01	asfalto contenente catrame
17.03.02	asfalto (non contenente catrame)
17.03.03	Catrame e prodotti catramosi
<b>17.04.00</b>	<b>Metalli (incluse le loro leghe)</b>
17.04.01	rame, bronzo, ottone
17.04.02	Alluminio
17.04.03	Piombo
17.04.04	Zinco
17.04.05	ferro e acciaio
17.04.06	Stagno
17.04.07	metalli misti
17.04.08	Cavi
<b>17.05.00</b>	<b>terra e materiali di dragaggio</b>
17.05.01	terra e rocce
17.05.02	terra di dragaggio
<b>17.06.00</b>	<b>materiale isolante</b>
17.06.01	materiali isolanti contenenti amianto
17.06.02	altri materiali isolanti
<b>17.07.00</b>	<b>rifiuti misti di costruzioni e demolizioni</b>
17.07.01	rifiuti misti di costruzioni e demolizioni

A seguito di numerose notifiche presentate dagli Stati membri, con la Decisione della Commissione Europea 2000/532/CE, successivamente modificata dalla Decisione 2001/118/CE, sono state apportate numerose modifiche al CER, che riguardano anche la macrocategoria 17.00.00. Tale decisione, che si applicherà a partire dal 1° gennaio 2002, prevede l'ampliamento delle tipologie di rifiuti qualificabili come pericolose ai

sensi dell'allegato III della Direttiva 91/689/CEE e dall'articolo 2 della decisione stessa che definisce le concentrazioni di sostanze pericolose, che attribuiscono ad un rifiuto la caratteristica di pericolosità. In molti casi sono state introdotte “*voci specchio*”; non si tratta quindi dell'introduzione di nuove tipologie di rifiuti ma di modifiche “qualitative”, in relazione alla presenza o meno di sostanze pericolose nel rifiuto (Figura 2)

Figura 2 - Modifiche alle categorie di rifiuti da costruzione e demolizione.

Codice CER		Descrizione
17.00.00		<b>Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)</b>
I° livello CER	II° livello CER	Tipologia di rifiuto
<b>17.01.00</b>		<b>cemento, mattoni, mattonelle, ceramiche e materiali a base di gesso</b>
	17.01.01	Cemento
	17.01.02	Mattoni
	17.01.03	mattonelle e ceramiche
	17.01.04	<del>materiali da costruzione a base di gesso</del>
	17.01.05	<del>materiali da costruzione a base di amianto</del>
	<b>17.01.06 (P)</b>	<b>miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose</b>
	<b>17.01.07</b>	<b>miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce 17.01.06</b>
17.02.00		legno, vetro e plastica
	17.02.01	Legno
	17.02.02	Vetro
	17.02.03	Plastica
	<b>17.02.04 (P)</b>	<b>vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati</b>
17.03.00		<del>asfalto miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame</del>
	<b>17.03.01 (P)</b>	<b>asfalto miscele bituminose contenenti catrame di carbone</b>
	17.03.02	<del>asfalto miscele bituminose diverse di quelle di cui alla voce 17.03.01</del>
	<b>17.03.03 (P)</b>	<b>catrame di carbone e prodotti contenenti catrame</b>
17.04.00		metalli (incluse le loro leghe)
	17.04.01	rame, bronzo e ottone
	17.04.02	Alluminio
	17.04.03	Piombo
	17.04.04	Zinco
	17.04.05	ferro e acciaio
	17.04.06	Stagno
	17.04.07	metalli misti
	17.04.08	Cavi
	<b>17.04.09 (P)</b>	<b>rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose</b>
	<b>17.04.10 (P)</b>	<b>cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose</b>
	<b>17.04.11</b>	<b>cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17.04.10</b>
<b>17.05.00</b>		<b>terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio</b>
	<b>17.05.03 (P)</b>	<b>terra e rocce, contenenti sostanze pericolose</b>
	17.05.04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03
	<b>17.05.05 (P)</b>	<b>fanghi di dragaggio contenenti sostanze pericolose</b>
	17.05.06	fanghi di dragaggio diverse da quelle di cui alla voce 17.05.05
	<b>17.05.07 (P)</b>	<b>pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose</b>
	<b>17.05.08</b>	<b>pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 17.05.07</b>
<b>17.06.00</b>		<b>materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto</b>
	<b>17.06.01 (P)</b>	<b>materiali isolanti contenenti amianto</b>
	<del>17.06.02</del>	<del>altri materiali isolanti</del>
	<b>17.06.03 (P)</b>	<b>altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose</b>
	17.06.04	materiali isolanti diversi da quelli di cui alla voce 17.06.01 e 17.06.03
	17.06.05	materiali da costruzione contenenti amianto
<del>17.07.00</del>		<del>rifiuti misti di costruzioni e demolizioni</del>
	<del>17.07.02 (P)</del>	<del>rifiuti misti di costruzioni e demolizioni contenenti sostanze pericolose</del>
	<del>17.07.03</del>	<del>rifiuti misti di costruzioni e demolizioni diversi da quelli menzionati in 17.07.02</del>
17.08.00		materiali da costruzione a base di gesso
	<b>17.08.01 (P)</b>	<b>materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose</b>
	17.08.02	materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17.08.01
17.09.00		altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione
	<b>17.09.01 (P)</b>	<b>rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione contenenti mercurio</b>
	<b>17.09.02 (P)</b>	<b>rifiuti da costruzione e demolizione contenenti PCB (ad es. sigillanti contenenti PCB, pavimentazioni a base di resina contenente PCB, elementi stagni in vetro contenenti PCB, condensatori e cavi contenenti PCB)</b>
	<b>17.09.03 (P)</b>	<b>altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose</b>
	17.09.04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03

**Note:** in **grassetto** sono riportate le modifiche, con carattere barrato sono riportate le voci eliminate e/o modificate e sono indicate in rosso e con una "P" le voci relative ai rifiuti pericolosi.

### 2.4.1 I problemi connessi con la gestione dei rifiuti da costruzioni e demolizione.

La componente più significativa dei rifiuti derivati dalle attività di costruzione e demolizione è rappresentata da frazioni inerti, macerie, terre e rocce da scavo, che, se opportunamente trattate, possono essere recuperate contribuendo a ridurre l'impatto dovuto all'escavazione di materie prime non rinnovabili. La possibile recuperabilità di questa tipologia di rifiuti, che dipende da una molteplicità di fattori, è subordinata in particolare al rapporto esistente tra i costi connessi alle attività di recupero e smaltimento, da una parte, ed i costi correlati alle attività estrattive, dall'altra. In molti contesti produttivi, la disponibilità di inerti naturali a prezzi contenuti, crea condizioni in cui il margine di redditività del riciclaggio della frazione inerte dei rifiuti da C&D è alquanto ridotto. Va sottolineato che il riciclaggio delle frazioni inerti può solo in parte contribuire ad una riduzione dello sfruttamento di risorse naturali esauribili; infatti, secondo stime largamente condivise dagli operatori del settore, anche qualora fosse recuperata la totalità dei rifiuti inerti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione, si potrebbe coprire, nella migliore delle ipotesi, solo dal 5 all'12% del fabbisogno di inerti naturali (stimabile in oltre 350 milioni di tonnellate, con esclusione però dei materiali inerti utilizzati per sottofondi e rilevati stradali). Considerando tali stime, i benefici derivabili dal riciclaggio degli inerti da attività di costruzione, demolizione e scavo, sono da identificarsi soprattutto nella drastica diminuzione del numero di discariche (nel 1997 sono state censite 631 discariche 2A su tutto il territorio nazionale), con conseguente diminuzione dell'impatto sul territorio. Va, inoltre, sottolineato che attualmente, le tecniche di trattamento e di riciclaggio di tale tipologia di rifiuti derivati dalle attività di costruzione, demolizione e scavo consentono di ottenere aggregati riciclati con caratteristiche prestazionali del tutto paragonabili a quelle dei rispettivi inerti di origine naturale. Si rende, pertanto, necessario creare condizioni favorevoli al riciclaggio dei rifiuti inerti; tale condizione può e deve essere perseguita utilizzando tutti gli strumenti disponibili, normativi, economici e tecnici. In un settore come il riciclaggio dei rifiuti inerti, in cui il margine di redditività è spesso esiguo, una politica di gestione che non preveda un'adeguata integrazione e modulazione, spaziale (non va dimenticato che l'impatto conseguente la gestione dei rifiuti da C&D spesso è correlato ad un'area il cui raggio non è in genere superiore a 30 km dal luogo di produzione) e temporale, dei differenti strumenti, rischia, infatti, di

rendere le operazioni di riciclaggio non economiche e quindi non interessanti per gli operatori.

Come già evidenziato, anche in condizioni di elevata efficienza di riciclaggio, si potrebbe contribuire a ridurre lo sfruttamento di risorse naturali in misura probabilmente non superiore al 12%, quindi, il problema dello sfruttamento delle risorse naturali rimane in gran parte da risolvere. Il riciclaggio degli inerti è solo una delle componenti che può utilmente ridurre lo sfruttamento delle risorse, problema più complesso e articolato, che richiede interventi e progettualità a lungo termine. Per quanto detto, la riduzione dello sfruttamento delle risorse potrebbe verificarsi, se il costo delle attività connesse all'estrazione delle risorse naturali, fosse esattamente quantificato, cioè definire il margine esistente tra *costo marginale privato* (in pratica il costo di mercato di un bene o servizio), e *costo marginale sociale*, cioè quello che, non quantificato, viene poi sostenuto dalla collettività (esternalità). Si potrebbe quindi creare una situazione in cui il riciclaggio degli inerti, come pure lo sviluppo della ricerca di nuove tecnologie e di materiali alternativi possano trovare "risorse" adeguate. In questo contesto appare significativa la possibilità di modificare le scelte verso obiettivi di "ottimo sociale", attraverso l'uso di strumenti economici che siano in grado di internalizzare i costi sociali associati ad ogni decisione. Misure in questa direzione possono riguardare, tasse sull'estrazione degli inerti naturali, tasse sullo smaltimento indifferenziato, tasse con aliquote diverse a seconda della valutazione degli effetti esterni associati alle frazioni smaltite, sussidi e incentivi a comportamenti virtuosi, sussidi e incentivi alla ricerca e allo sviluppo di forme di gestione alternative, accordi volontari tra gli operatori del settore e le istituzioni competenti. In un quadro di basso rapporto complessivo costi/benefici, tutti questi strumenti dovrebbero essere utilizzati in modo da riflettere il più possibile la valutazione monetaria degli effetti esterni (negativi e/o positivi) associati alle diverse decisioni, lasciando poi che i singoli soggetti modifichino o meno i propri comportamenti a seconda dei propri costi e delle particolari condizioni locali. Andrebbe valutata la possibilità di introdurre alcuni target di riferimento quali, percentuale di recupero, quantitativi massimi di materiali vergini da estrarre, divieti di smaltimento.

Per ciò che riguarda, infine, l'efficacia degli strumenti, ovvero la loro capacità di raggiungere gli obiettivi predefiniti, l'esperienza maturata in ambito europeo, sembra evidenziare come l'azione degli incentivi di prezzo debba, comunque, essere accompagnata da importanti misure di tipo amministrativo, gestionale, organizzativo e tecnico. Ne sono un esempio, efficienti e efficaci sistemi di controllo e sanzionamento, presenza e diffusione di alternative econo-

micamente percorribili allo smaltimento finale, norme tecniche sui materiali ottenuti dal riciclo, borse merci per le diverse frazioni provenienti dai rifiuti da demolizione e costruzione. Solo in un quadro integrato di questo tipo i livelli raggiunti dal riciclaggio in ambito europeo sono stati elevati e i materiali ottenuti hanno sviluppato progressivamente un significativo grado di competitività.

Come già sottolineato in precedenza, le gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione pone problemi differenti in relazione alle particolari condizioni locali, tuttavia, anche se appare ingiustificata l'applicazione di modalità di gestione che non considerino le condizioni locali o meglio, che la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione sia pianificata a livello nazionale, una serie di condizioni devono essere fissate al fine di incentivare il riciclaggio e il recupero dei rifiuti:

- migliorare la gestione delle discariche, assicurare controlli efficaci,
- recepire la normativa comunitaria in materia di discariche (Direttiva 99/31/CE),
- disincentivare lo smaltimento in discarica dei rifiuti da costruzione e demolizione, in particolare, per quanto riguarda la frazione inerte, prevedendo, che qualora si ricorra alla discarica, questa opzione avvenga a prezzi che, per quanto possibile, siano comprensivi dei costi sociali complessivi;

- assicurare una distribuzione adeguata degli impianti di trattamento dei rifiuti;
- garantire che l'utilizzazione degli aggregati riciclati non sia discriminata in modo ingiustificato rispetto agli inerti naturali. Le prescrizioni tecniche per gli aggregati riciclati non devono essere differenti da quelle previste per gli analoghi naturali;
- garantire che le operazioni di demolizione siano pianificate e definite, preventivamente, attraverso un piano di demolizione. Incentivare la demolizione selettiva.

#### 2.4.2 Produzione di rifiuti da attività di costruzione, demolizione e scavo nel 1999.

Nella tabella 12 sono riportate le stime effettuate da ANPA relative alla produzione di rifiuti da attività di costruzione, demolizione e scavo nel 1999. La produzione, stimata attraverso una parziale rielaborazione ed integrazione dei dati pubblicati nel "Primo Rapporto sui Rifiuti Speciali" (ANPA 1999), è di circa 24 milioni di tonnellate con un incremento del 17% rispetto al 1997; tale valore appare giustificabile in relazione al buon andamento del settore delle costruzioni registrato nel 1999; tuttavia, la stima non è comprensiva dei rifiuti derivati dall'esecuzione di grandi opere infrastrutturali. Una valutazione precisa della produzione di rifiuti derivati da tale attività è,

Tabella 12 - Stima della produzione di rifiuti da attività di costruzione, demolizione e scavo nel 1999 in Italia

Area Geografica	Regione	Popolazione 1999	Produzione t/a
	Piemonte	4.287.465	2.400.980
	Valle D'Aosta	120.343	67.392
	Lombardia	9.065.440	5.076.646
	Trentino-Alto Adige	936.256	524.303
	Veneto	4.511.714	2.526.560
	Friuli-Venezia Giulia	1.185.172	663.696
	Liguria	1.625.870	910.487
	Emilia-Romagna	3.981.146	2.229.442
<b>NORD</b>		<b>25.713.406</b>	<b>14.399.507</b>
	Toscana	3.536.392	1.291.975
	Umbria	835.488	305.235
	Marche	1.460.989	533.753
	Lazio	5.264.077	1.923.162
<b>CENTRO</b>		<b>11.096.946</b>	<b>4.054.125</b>
	Abruzzo	1.279.016	332.544
	Molise	327.987	85.277
	Campania	5.780.958	1.503.049
	Puglia	4.085.239	1.062.162
	Basilicata	606.183	157.608
	Calabria	2.050.478	533.124
	Sicilia	5.087.794	1.322.826
	Sardegna	1.651.888	429.491
<b>SUD</b>		<b>20.869.543</b>	<b>5.426.081</b>
<b>ITALIA</b>		<b>57.679.895</b>	<b>23.879.714</b>

tuttavia, molto complessa per una molteplicità di fattori legati, principalmente, alla frammentazione delle attività del settore (secondo dati ISTAT nel 1997 il

98% delle imprese del settore edile erano costituite da un numero inferiore a 19 addetti), e al frequente utilizzo del rifiuto tal quale al livello delle imprese.



### 2.4.3 La Gestione dei rifiuti da attività di costruzioni e demolizioni nel 1999

Dall'elaborazione dei dati derivabili dalle dichiarazioni MUD presentate nel 2000 (dati relativi alla gestione dei rifiuti nell'anno 1999), risultano gestite, complessivamente, oltre 19,4 milioni di tonnellate di rifiuti da attività di costruzione, demolizione e scavo (Tabelle 13 e 14); il 66% del totale è stato avviato ad operazioni di recupero (recupero di materia, riutilizzo, messa in riserva) mentre circa il 34% è stato avviato ad operazioni di smaltimento (deposito in discarica, deposito preliminare e altre forme di smaltimento).

I rifiuti avviati a recupero sono stati oltre 12,9 milioni di tonnellate di cui, oltre il 66% avviato a recupero di materia e il 33% in messa in riserva o in fase intermedia al recupero. Per quanto riguarda le tipologie di rifiuti, il 50% (di cui solo il 2,1% costituito da frazioni selezionate corrispondenti al 2° livello CER 17.01.xx) è costituito da macerie (mattoni, laterizi, cemento, ecc.), il 21% da terre e rocce da scavo (2° livello CER 17.05.xx) e il 20% da frazioni metalliche (2° livello CER 17.04.xx).

La Lombardia ha avviato a recupero 2,7 milioni di tonnellate di rifiuti (20,9% del totale), il Veneto 1,9 milioni di tonnellate (14,7% del totale), l'Emilia Romagna 1,6 milioni di tonnellate (12%), la Liguria 1,3 milioni di tonnellate (10%), la Toscana 1,2 milioni di tonnellate (9,2%), il Friuli-Venezia Giulia 713 mila tonnellate (5,5%), il Lazio 705 mila tonnellate (5,5%), il Trentino-Alto Adige 598 mila tonnellate (4,6%) e il Piemonte 570 mila tonnellate (4,4%).

I rifiuti avviati a smaltimento sono stati circa 6,6 milioni di tonnellate di cui il 90,1% è stato smaltito in discarica, il 4% dei rifiuti ha subito altre forme di smaltimento e il 5,9% risulta essere la quantità in deposito preliminare prima di essere avviata a smaltimento definitivo.

Per quanto riguarda le tipologie di rifiuti smaltiti, oltre il 97% è costituito da frazioni inerti, di cui 67% da rifiuti da demolizione (mattoni, laterizi, cemento) e oltre il 30% da terre e rocce di scavo.

La Lombardia ha smaltito la maggior quantità di rifiuti, oltre 2,3 milioni di tonnellate (36,2% del

totale), il Veneto 1,3 milioni di tonnellate (19,8%), il Trentino-Alto Adige oltre 694 mila tonnellate (10,6%), il Lazio 432 mila tonnellate (6,6%), il Friuli-Venezia Giulia oltre 304 mila tonnellate (4,7%), la Sicilia 302 mila tonnellate (4,6%), il Piemonte 211 mila tonnellate (3,2%) e l'Emilia Romagna 194 mila tonnellate (3%).

I rifiuti gestiti nel 1999 sono aumentati del 57% rispetto all'anno precedente, a conferma di un contesto economico positivo per il settore delle costruzioni e demolizioni, anche se, l'aumento osservato non può essere imputato totalmente a tale fattore; è infatti evidente che l'efficienza nella capacità di monitorare i rifiuti attraverso i MUD è aumentata, da una parte per alcune modifiche sostanziali apportate ed introdotte obbligatoriamente con le dichiarazioni 1999<sup>1</sup>, dall'altra per una maggior capacità di comprensione da parte degli operatori economici delle modalità di compilazione. Non va poi trascurato il fatto che in molti casi il recupero delle frazioni inerti dei rifiuti (in particolare le terre e rocce di scavo) prima dell'entrata in vigore del DM 5/2/98 era spesso considerata, erroneamente, attività non soggetta alla normativa sui rifiuti e pertanto non dichiarata attraverso il MUD. Infatti, le terre da scavo e di dragaggio hanno subito nel 1999 un incremento (relativamente ai rifiuti gestiti) del 77%, con un aumento del 99% della quantità avviata a recupero e del 53% della quantità avviata a smaltimento. Le frazioni inerti non selezionate (2° livello codice CER 17.07.xx), hanno registrato un incremento del 51%, con un aumento del 52% della quantità avviata a recupero e del 48% della quantità avviata a smaltimento. In generale, si osserva una leggera contrazione dei rifiuti avviati a discarica (- 2%) ed un corrispettivo aumento di quelli avviati a recupero. In particolare, per le frazioni inerti costituite da rifiuti misti da costruzioni e demolizioni (2° livello codice CER 17.07.xx), le terre e rocce di scavo (2° livello codice CER 17.05.xx), le frazioni inerti selezionate costituite da macerie edili (2° livello codice CER 17.01.xx) e i rifiuti derivati dalla costruzione e sistemazione delle strade (2° livello codice CER 17.03.xx), che nell'insieme costituiscono l'84% del totale dei rifiuti gestiti, si osserva una contrazione della quantità avviata a smaltimento dal 41 al 39%.

<sup>1</sup> Nel modello di dichiarazione in obbligo per le dichiarazioni 1999, il dichiarante deve indicare la quantità di rifiuti avviati a ciascuna attività di gestione (così come riportato negli allegati B e C al Dlgs 22/97), mentre tale disaggregazione del dato non era possibile precedentemente, infatti, il dichiarante indicava la quantità complessiva di rifiuti gestiti associata ad una serie di attività di trattamento. Il modello di dichiarazione introdotto nel 1999 ha risolto anche i problemi relativi a possibili duplicazioni dei dati derivanti da soggetti che svolgono attività "in parallelo" o in "serie".

Tabella 13 - Rifiuti da attività di costruzione, demolizione e scavo gestiti nel 1999 in Italia (t).

Area	Regione	Recupero di materia (R2-R10)	Messa in riserva ed altre operazioni preliminari al recupero (R12-R13)	Riutilizzo di rifiuti (R11)	Totale a recupero	Smaltimento in discarica	Altre forme di Smaltimento	Totale Smaltimento	Totale rifiuti gestiti
NORD	Piemonte	296.714	268.964	4.621	570.299	201.520	9.911	211.431	781.730
	Valle d'Aosta	730	5.571	-	6.301	60.630	643	61.273	67.574
	Lombardia	1.892.103	799.102	18.043	2.709.248	2.310.844	61.654	2.372.498	5.081.746
	Trentino A.A.	435.634	108.377	53.999	598.010	681.571	13.291	694.862	1.292.872
	Veneto	1.247.325	645.680	4.941	1.897.946	955.181	340.416	1.295.597	3.193.543
	Friuli V.G.	519.177	193.723	425	713.325	278.271	26.632	304.903	1.018.228
	Liguria	1.182.495	107.914	85	1.290.494	56.652	454	57.106	1.347.600
	Emilia Romagna	1.035.692	521.530	6.505	1.563.727	144.915	49.488	194.403	1.758.130
	Toscana	6.609.870	2.650.861	88.619	9.349.350	4.689.584	502.489	5.192.073	14.541.423
	Umbria	478.438	704.980	1.084	1.184.502	85.666	17.154	102.820	1.287.322
CENTRO	Marche	157.539	79.794	-	237.333	53.727	572	54.299	291.632
	Lazio	173.102	117.083	-	290.185	18.027	497	18.524	308.709
		341.857	362.103	1.392	705.352	340.459	91.870	432.329	1.137.681
	Abruzzo	1.150.936	1.263.960	2.476	2.417.372	497.879	110.093	607.972	3.025.344
		7.026	36.522	-	43.548	54.012	2.463	56.475	100.023
	Molise	11.079	5.471	83	16.633	-	93	93	16.726
	Campania	271.922	82.730	81.090	435.742	29.554	4.628	34.182	469.924
	Puglia	315.672	121.564	9.084	446.320	163.194	402	163.596	609.916
	Basilicata	410	1.898	-	2.308	16.145	670	16.815	19.123
	Calabria	1.028	67.658	-	68.686	9.629	734	10.363	79.049
SUD	Sardegna	271	26.323	-	26.594	149.512	19.975	169.487	196.081
	Sicilia	54.629	72.421	32	127.082	297.506	4.988	302.494	429.576
		662.037	414.587	90.289	1.166.913	719.552	33.953	753.505	1.920.418
Totale Italia		8.422.843	4.329.408	181.384	12.933.635	5.907.015	646.535	6.553.550	19.487.185

**Tabella 14 - Rifiuti da attività di costruzione, demolizione e scavo gestiti in Italia nel 1999 per tipologia (t).**

2° livello CER	Recupero di materia (R2-R10)	Messa in riserva ed altre operazioni preliminari al recupero (R12-R13)	Riutilizzo di rifiuti (R11)	Totale recupero	Smaltimento in discarica	Altre forme di Smaltimento	Totale Smaltimento	Totale rifiuti gestiti
1701xx	189.526	85.693	823	276.042	201.276	61.776	263.052	539.094
1702xx	142.074	148.345	175	290.594	24.633	16.848	41.481	332.075
1703xx	503.573	238.374	8.763	750.710	23.014	5.473	28.487	779.197
1704xx	253.692	2.310.442	28.437	2.592.571	1.799	25.594	27.393	2.619.964
1705xx	2.379.812	304.853	49.575	2.734.240	1.908.777	69.387	1.978.164	4.712.404
1706xx	2.066	2.094	566	4.726	53.990	18.178	72.168	76.894
1707xx	4.952.100	1.239.607	93.045	6.284.752	3.693.526	449.279	4.142.805	10.427.557
<b>Totale</b>	<b>8.422.843</b>	<b>4.329.408</b>	<b>181.384</b>	<b>12.933.635</b>	<b>5.907.015</b>	<b>646.535</b>	<b>6.553.550</b>	<b>19.487.185</b>

## A3. I rifiuti dell'attività agricola

### 3.1 INQUADRAMENTO SULLE CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AGRICOLO NAZIONALE

#### *Premessa*

Descrivere succintamente l'agricoltura italiana è impresa complessa, soprattutto se tale descrizione ha come scopo quello di introdurre il problema della produzione e gestione dei rifiuti conseguentemente generati. I parametri che possono aiutare nell'impresa possono essere essenzialmente di natura:

- economica-demografica;
- agronomico-tecnologica.

Per quanto attiene al primo aspetto, ci si può rifare ai dati statistici elaborati dall'ISTAT relativamente alla superficie coltivata, al numero delle aziende agricole, al numero degli addetti e al valore della produzione lorda vendibile. Si tratta di parametri che, analizzati nel loro insieme, forniscono un quadro di riferimento obiettivo su ciò che il settore primario rappresenta nel contesto delle attività produttive del nostro Paese.

Un esame del secondo aspetto consente, invece, di avere un'idea su come tale attività produttiva viene condotta, ovvero il suo livello di sofisticazione e di specializzazione. Infatti, il ricorso a tecnologie industriali o una specializzazione produttiva molto spinta, portano alla generazione di rifiuti che, per loro stessa natura, non sono riciclabili in ambito agricolo o non sono impiegabili in maniera agroeconomicamente corretta, dando luogo a fenomeni più o meno estesi di accumulo di materiali non degradabili o di inquinamento da prodotti chimici od organici.

#### *La produzione*

Nel 1999 la produzione lorda vendibile del comparto (che include la pesca) è stata pari a oltre 82.300 miliardi di lire. Le colture erbacee superano il 40% del totale, seguite dalla zootecnia con oltre il 31%, dalle produzioni arboree e dai servizi annessi (costituiti da contoterzismo attivo e passivo, confezionamento prodotti agricoli, manutenzione parchi e giardini, nuovi impianti produttivi ecc.). Pesca e silvicoltura contribuiscono per solo pochi punti percentuali. In particolare cereali, ortaggi e floricoltura sono le voci più importanti tra le colture erbacee, mentre viticoltura e frutticoltura contribuiscono maggiormente nel settore arboreo. Nel settore zootecnico il maggior contributo economico è dovuto alla produzione di carni.

#### *L'interscambio commerciale*

La produzione del settore primario non riesce a soddisfare appieno le esigenze della popolazione e viene integrata da importazioni massicce.

Il disavanzo commerciale nel settore agroalimentare nel 1999 è stato, infatti, pari a 16.000 miliardi. L'Italia esporta tradizionalmente frutta fresca, legumi e ortaggi freschi e prodotti trasformati, derivati dei cereali, frutta e ortaggi, prodotti dolciari e, inoltre, lattiero caseari e vino. Tra le importazioni prevalgono i cereali, caffè e spezie, animali vivi, legno, prodotti della pesca e carni, pesce conservato, olii e grassi e prodotti lattiero caseari tra i prodotti trasformati.

In un'ottica di produzione di rifiuti ciò significa che tendiamo a importare più materiale da imballaggio per unità di prodotto commercializzata.

#### *Gli addetti*

Gli addetti sono risultati nel 1999, 1.134.000 unità, ma sembra cessato il forte decremento fatto registrare negli ultimi anni.

Le esigenze di lavoro sono soddisfatte principalmente dalla famiglia e solo il 14% delle aziende ricorre all'impiego di manodopera esterna, ormai costituita prevalentemente da lavoratori extracomunitari.

L'età media degli agricoltori è molto elevata (oltre l'86% degli addetti ha più di 45 anni e il 40% ha un'età superiore a 65 anni); il settore agricolo è caratterizzato da bassi livelli di istruzione. Si tratta di condizioni che non favoriscono l'innovazione e la trasformazione del settore.

#### *Le aziende e la superficie agricola*

Dall'indagine campionaria ISTAT del 1999 effettuata su 200.000 aziende si evince che le aziende agricole ammontano a 2.300.000. La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) ammonta a 14.966.000 ettari, ed è poco meno della metà della superficie dell'Italia.

Nella distribuzione geografica prevalgono al Nord le aziende comprendenti seminativi, prati permanenti e pascoli ed allevamenti zootecnici, mentre al Sud prevalgono le coltivazioni arboree, tra le quali olivo e agrumi.

La dimensione media aziendale riferita alla SAU (Superficie Agricola Utilizzabile), non supera i 6,5 ettari. Oltre un milione di aziende sono al di sotto dei due ettari di superficie, anche se fra queste vi sono le coltivazioni protette intensive.

I seminativi occupano oltre 8,3 milioni di ettari; 3,8 milioni di ettari sono investiti a prati e pascoli e

2,8 milioni a coltivazioni legnose. Data la dimensione media delle aziende, la conduzione è prevalentemente di tipo familiare ed elevato è il numero di aziende in cui il conduttore è impegnato in modo principale fuori dell'azienda. Le aziende specializzate, che realizzano la maggior parte del loro reddito in una sola attività, ammontano ad oltre l'84%.

### *La meccanizzazione*

Per motivi orografici, di varietà delle colture praticate e della dimensione della maglia aziendale del nostro Paese le macchine e le attrezzature utilizzate comprendono tipologie molto numerose. Per inciso si ricorda che la produzione di macchine agricole nazionale è tra i primissimi posti nel mondo e dà luogo ad una notevolissima esportazione. Tra le macchine circolanti si distinguono le trattrici, in numero di 1.547.227 (MIPAF, 1996), a fronte di un parco agro-meccanico di 3.622.567 macchine.

L'anomalia italiana costituita dalla piccola dimensione di moltissime aziende, che mai sino ad ora sono state oggetto di ricomposizione fondiaria, viene mitigata dalla diffusione del contoterzismo, molto attivo, peraltro, anche in aziende di non piccola estensione specialmente per le lavorazioni che esigono le macchine più costose e meno facilmente ammortizzabili.

Il contoterzismo, che interessa più del 45% delle aziende, costituendo un ambito di preziose economie di scala e di più facile penetrazione delle innovazioni, è anche attività che può disporre di macchine meno inquinanti e può meglio ottemperare alla normativa dei rifiuti rispetto alle aziende agricole disperse sul territorio.

### *Il patrimonio zootecnico*

I capi bovini sono risultati, nel 1999, pari a 7.130.000, allevati in 225.000 aziende (con 2.116.000 vacche da latte allevate in 102.000 aziende).

La popolazione bufalina era di 186.000 unità allevate in 3000 aziende.

Gli ovini sono risultati 10.894.000 allevati in 131.000 aziende (con 8.130.000 pecore allevate in 122.000 allevamenti).

I caprini oscillavano intorno al valore di 1.330.000 capi allevati in 60.000 aziende.

I suini sono risultati 8.323.000 allevati in 262.000 aziende.

Gli equini allevati sono risultati 176.000 ed erano presenti in 46.000 aziende.

I conigli sono risultati 9.098.000 allevati in 220.000 aziende.

Infine, gli avicoli sono risultati complessivamente 119.521.000 allevati in 494.000 aziende

(con 28.345.000 ovaiole allevate in 446.000 aziende e 69.176.000 polli da carne allevati in 307.000 aziende).

In generale, si registra un aumento delle dimensioni medie delle aziende con conseguente tendenza alla specializzazione dell'attività zootecnica.

Nelle aziende suinicole con più di cinquecento capi si concentra oltre l'80% dei capi allevati, mentre per gli allevamenti bovini per le aziende con più di 50 capi tale fattore di concentrazione è pari al 65%. Nel settore ovino per le aziende con più di 100 capi il fattore di concentrazione supera l'83%.

I settori dell'allevamento bovino e suino producono notevoli quantità di effluenti (>120 milioni di m<sup>3</sup>/anno di deiezioni tal quali) il cui uso è soggetto a specifica normativa.

### *L'impiego di fertilizzanti e fitofarmaci*

Nel complesso, nel 1998-1999 il consumo di elementi fertilizzanti è stato di circa 1,7 milioni di tonnellate e presenta una costante diminuzione. Il consumo è prevalentemente concentrato nelle regioni del Centro e del Nord caratterizzate da agricoltura intensiva. Quattro regioni, Emilia-Romagna, Lombardia, Veneto e Puglia, da sole, consumano circa il 50% dei concimi totali.

La Sardegna evidenzia il più basso livello di impiego di fertilizzanti grazie alla grande presenza dei pascoli e della foraggicoltura.

L'impiego dei prodotti fitosanitari nel 1997 è risultato di 167.000 tonnellate (ISTAT, 2000) di cui poco meno della metà costituiti da fungicidi. Le condizioni climatiche nelle varie annate e la tipologia delle colture rappresentano il principale fattore che influenza i consumi dei differenti comparti. Infatti, nel caso degli erbicidi, i consumi sono influenzati dalla forte riduzione dei trattamenti in post emergenza su mais e bietola, ma anche della diminuzione della superficie investita a colture, quali la soia, che necessitano di trattamento.

Il consumo di fungicidi è legato, tra l'altro, all'andamento meteorologico, che influenza l'impiego più o meno accentuato di tali prodotti in viticoltura, frutticoltura, cerealicoltura e bieticoltura in relazione al manifestarsi di attacchi fungini.

Le Regioni a più alto consumo di fertilizzanti presentano anche il maggior consumo di prodotti fitosanitari in quanto è in esse che l'attività agricola raggiunge i più elevati livelli di intensificazione.

### *Le colture protette*

L'Italia è ai primissimi posti nel mondo quanto a superficie agricola dedicata a colture protette. Le sole colture orticole sotto serra, che comprendono



la maggior parte di tali coltivazioni, nel 2000 erano estese per 27.860 ettari. Ovviamente anche colture floricole, di piante ornamentali e frutticole vengono praticate sotto serra, e cospicue superfici di colture orticole sono anche praticate in piccoli e medi tunnel o pacciamate.

Per le predette protezioni vengono usati in pratica esclusivamente materiali plastici, tra i quali premeva il polietilene, con diverse caratteristiche di trasparenza, termiche, di colore e di durata.

Il rifiuto generato è caratterizzato da un volume ed un peso considerevoli e non è privo di residui tossici (vedi pratica del rincalzamento dei teli nel suolo) e di sia pur modesti residui di prodotti fitosanitari.

### 3.2 TIPOLOGIE DI RIFIUTI PRODOTTI DAL SISTEMA AGRICOLO

I rifiuti prodotti dall'attività agricola si configurano come rifiuti speciali: sulla base di quanto indicato all'art. 7 del Dlgs 5 febbraio 1997 n. 22, infatti,

sono rifiuti speciali, tra gli altri, “i rifiuti delle attività agricole e agro-industriali”.

L'elenco, riportato nell'allegato A al suddetto decreto, prevede una categoria di rifiuti specifici delle produzioni primarie (Tabella 3.1).

A questi si sommano altre tipologie di rifiuti, quali, ad esempio, quelli derivanti dall'impiego di macchine agricole e altre apparecchiature (oli esausti, batterie, veicoli fuori uso e loro parti).

Le principali tipologie di rifiuti prodotti dal settore agricolo e i relativi codici di identificazione sulla base del Catalogo Europeo dei Rifiuti sono riportate nelle tabelle 3.2 e 3.3 che elencano rispettivamente i rifiuti pericolosi e non pericolosi, correlati con le attività di generazione.

Le eventuali abitazioni civili annesse all'impresa agricola generano, invece, rifiuti urbani che vengono di norma conferiti al servizio pubblico di raccolta. L'impresa agricola può, comunque, produrre, nell'ambito della propria attività, alcune tipologie di rifiuti speciali con caratteristiche merceologiche simili a quelle dei rifiuti urbani e, pertanto, ad essi assimilabili.

**Tabella 3.1 - Rifiuti delle produzioni primarie indicati dal Dlgs 5 febbraio 1997 n. 22**

Tipologia di rifiuto	Codice CER
fanghi da operazioni di lavaggio e pulizia	02 01 01
scarti animali	02 01 02
scarti vegetali	02 01 03
rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)	02 01 04
rifiuti agrochimici	02 01 05
feci animali, urine e letame (comprese le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito	02 01 06
rifiuti derivanti dalla silvicoltura	02 01 07
rifiuti non specificati altrimenti	02 01 99

L'assimilabilità, in attesa del regolamento previsto all'articolo 18, comma 2, lettera g) del decreto legislativo 22/97 che definirà i criteri quali-quantitativi per l'assimilazione, ai fini della raccolta e dello smaltimento, dei rifiuti speciali agli urbani, viene attualmente effettuata dai regolamenti comunali di cui all'art. 21, comma 2, in conformità a quanto disposto dalla Deliberazione 27 luglio 1984. I rifiuti agricoli assimilati, nei regolamenti comunali, ai rifiuti urbani seguono il normale ciclo di raccolta e gestione di questi ultimi.

Da ultimo si ricorda che il settore agricolo dà origine a ulteriori tipologie di rifiuti che sono esclusi dal campo di applicazione del decreto legislativo 22/97, sulla base dell'art. 8 del medesimo, in quanto disciplinati da specifiche normative. Tra questi, le materie fecali e le altre sostanze naturali non

pericolose utilizzate nelle attività agricole, ad esempio gli scarti vegetali delle principali colture agrarie e le deiezioni zootecniche, quando vengono reimpiantati in agricoltura.

Il presente studio si pone l'obiettivo di quantificare le principali tipologie di rifiuti speciali del settore agricolo, in primo luogo i rifiuti classificabili come pericolosi, e, comunque, i rifiuti più significativi, sia perché prodotti in quantitativi rilevanti, sia perché specifici del comparto. Vengono considerati, in particolare, i rifiuti delle seguenti filiere di attività e/o tipologie:

- rifiuti derivanti dall'utilizzo delle macchine agricole: oli esausti, batterie, filtri dell'olio e dell'aria, pneumatici, macchine agricole obsolete e loro parti;
- rifiuti derivanti dall'utilizzo di mezzi tecnici: fitofarmaci, concimi, sementi e, in particolare,

rifiuti costituiti da contenitori vuoti o da prodotti scaduti;

- rifiuti di materiali plastici diversi dagli imballaggi, con particolare riferimento ai film plastici e a altri beni di polietilene diversi dagli imballaggi.

Sono, inoltre, quantificati, sebbene non rientranti nel campo di applicazione del D.Lgs 22/97, qualora riutilizzati nell'attività agricola, gli scarti vegetali.

Lo studio analizza i dati disponibili sulle modalità di gestione, evidenziando le carenze informative in merito e prendendo in esame le esperienze di gestione coordinata dei rifiuti agricoli nel quadro degli accordi di programma stipulati a livello locale. Particolare attenzione è stata diretta alla prevenzione, intesa come azione volta alla riduzione della quantità e pericolosità dei rifiuti.

**Tabella 3.2 - Principali rifiuti pericolosi derivanti dalle attività delle aziende agricole**

Attività di generazione rifiuti	Tipologia di rifiuto	Codice Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) e relativa denominazione
Utilizzo di macchine agricole	Oli minerali esausti di motori, trasmissioni, ingranaggi (di norma non sono clorurati)	13 02 02 Oli esausti da motori, trasmissioni ed ingranaggi non contenenti composti organici clorurati
	Contenitori degli oli e dei lubrificanti	13 06 01 Altri rifiuti oleosi non specificati altrimenti
	Filtri olio esausti di mezzi agricoli	13 06 01 Altri rifiuti oleosi non specificati altrimenti
	Filtri dell'aria in bagno d'olio	13 06 01 Altri rifiuti oleosi non specificati altrimenti
	Batterie e accumulatori al piombo	16 06 01 Accumulatori al piombo
	Batterie e accumulatori al nichel-cadmio	16 06 02 Accumulatori al nichel-cadmio
Utilizzo di mezzi tecnici (fitofarmaci)	Contenitori contaminati di prodotti agrochimici (biocidi, sostanze fitosanitarie)	02 01 05 Rifiuti agrochimici
	Fitofarmaci inutilizzati	02 01 05 Rifiuti agrochimici
	Residui di prodotti agrochimici	02 01 05 Rifiuti agrochimici
	Filtri usati di atomizzatori	02 01 05 Rifiuti agrochimici
Prevenzione e cura delle patologie animali	Prodotti pesticidi e/o biocidi scaduti	02 01 05 Rifiuti agrochimici
	Recipienti contaminati da composti veterinari	18 02 02 Altri rifiuti la cui raccolta richiede particolari precauzioni in funzione della prevenzione di infezioni
	Farmaci veterinari inutilizzati o scaduti	18 02 04 Sostanze chimiche di scarto

**Tabella 3.3 - Principali rifiuti non pericolosi derivanti dalle attività delle aziende agricole**

Attività di generazione rifiuti	Tipologia di rifiuto	Codice Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER)
Utilizzo di macchine agricole	Filtri di gasolio esausti da automezzi agricoli, indumenti protettivi*	15 02 01 Assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi
	Pneumatici usati	16 01 03 Pneumatici usati
	Mezzi fuori uso	16 01 04 Veicoli inutilizzabili
	Rifiuti/Rottami ferrosi derivanti dalla manutenzione di attrezzature e macchinari	16 02 05 Altre apparecchiature fuori uso
	Apparecchiature obsolete o loro parti	16 02 05 Altre apparecchiature fuori uso
Realizzazione e utilizzazione di strutture e dispositivi per la produzione agricola	Teli di copertura serre e tunnel deteriorati (PE, PEIR, EVA)	02 01 04 Rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)
	Lastre rigide per serre deteriorate	
	Film per pacciamatura deteriorati (PE)	
	Tessuto non tessuto (PP) deteriorato	
	Geomembrane (PVC, HDPE, PP) per impermeabilizzazioni	
	Reggette, corde, nastri (PE, PP) di supporto coltivazioni, cordino agricolo (PP) per legature imballaggi	
	Reti estruse (per raccolta olive, sostegno etc.) deteriorate (PP)	
	Reti tessute (antigrandine, ombreggianti, frangivento) deteriorate (HDPE)	
	Film insilaggio deteriorati (PE)	
	Tubi per irrigazione, manichette deteriorati (PE, PVC, PRFV)	

(segue) Tabella 3.3 - Principali rifiuti non pericolosi derivanti dalle attività delle aziende agricole

Attività di generazione rifiuti	Tipologia di rifiuto	Codice Catalogo europeo dei Rifiuti(CER)
Utilizzo di mezzi tecnici, preparazione, movimentazione e conservazione dei prodotti agricoli	Cassette per frutta e verdura	15 01 01 Imballaggi, carta e cartone
	Scatole in cartone	
	Sacchi sementi	
	Sacchi mangimi	
	Sacchi concimi	
	Cassette per frutta e verdura, Flaconi, taniche e altri contenitori in plastica	15 01 02 Imballaggi in plastica
Allevamento bestiame	Vasetteria (PE, PP, PS)Film plastici a uso imballaggio, Sacchi sementi, Sacchi mangimi, Sacchi concimi	15 01 03 Imballaggi in legno
	Altri imballaggi in legno non trattato	
	Flaconi, taniche e altri contenitori in alluminio, ferro e banda stagnata	15 01 04 Imballaggi in metallo
	Contenitori di più componenti (ad esempio plastica/carta), per materiali non pericolosi	15 01 05 Imballaggi compositi
		15 01 06 Imballaggi in più materiali
	Feci animali, urine, letame (comprese le lettiere usate)	02 01 06 Feci animali, urine e letame (comprese le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente, non riutilizzati nelle normali pratiche agricole
Lavorazioni prodotti agricoli annesse all'azienda agricola (es. cantine, caseifici, macelli aziendali)	Farine fossili di filtrazione e filtri da filtraggio mosti e vini	02 07 99 Rifiuti dalla produzione di bevande alcoliche, rifiuti non altrimenti specificati
	Fanghi di depurazione di cantine	02 07 05 fanghi dal trattamento sul posto degli effluenti
	Fanghi di depurazione di caseifici	02 05 02 fanghi dal trattamento sul posto degli effluenti
	Fanghi di depurazione di macelli	02 02 04 fanghi dal trattamento sul posto degli effluenti
	Scarti animali	02 02 02 scarti animali 02 02 03 scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
Scarti vegetali delle coltivazioni	Scarti vegetali di raccolta e di lavorazione non riutilizzati nelle normali pratiche agricole e di conduzione dei fondi rustici	02 01 03 Scarti vegetali

\* Indumenti non contaminati da sostanze pericolose ai sensi dell'art. 2 della decisione della Commissione 2001/118/CE

### 3.3 GLI STRUMENTI PER LA QUANTIFICAZIONE DEI RIFIUTI DEL SETTORE AGRICOLO

La base informativa costituita dalle dichiarazioni effettuate ai sensi della legge 25 gennaio 1994 n. 70 attraverso il modello unico di dichiarazione ambientale (MUD) non è adeguata per la stima dei rifiuti speciali prodotti dal settore agricolo, in quanto, ai sensi della normativa vigente, sono previste numerose esenzioni dall'obbligo di dichiarazione per gli operatori agricoli.

Sono esonerati dall'obbligo della dichiarazione MUD, a norma dell'art. 11 del D. Lgs 22/97 e successive modifiche e integrazioni:

- gli imprenditori agricoli che producono esclusivamente rifiuti speciali non pericolosi<sup>1</sup>;
- gli imprenditori agricoli di cui all'art. 2135 del Codice civile, con volume d'affari annuo non superiore ai 15 milioni.

L'obbligo di dichiarazione sussiste, pertanto, esclusivamente per i rifiuti pericolosi prodotti da aziende agricole con volume d'affari annuo superiore ai 15 milioni, cosicché la base di dati MUD non è in grado di fornire un quadro esaustivo, data l'assenza dell'obbligo di dichiarazione per la maggior parte delle tipologie dei rifiuti agricoli e per una quota non irrilevante degli imprenditori.

<sup>1</sup> L'obbligo di dichiarazione si applica a enti e imprese che producono rifiuti non pericolosi costituiti da lavorazioni industriali, lavorazioni artigianali, attività di recupero e smaltimento di rifiuti, fanghi da potabilizzazione e altri trattamenti delle acque e dalla depurazione di acque reflue e abbattimento dei fumi (rispettivamente lettere c, d, g di cui al comma 3, art. 7 del D. Lgs 22/97).

Quanto detto circa i limiti della stima della produzione di rifiuti agricoli attraverso le dichiarazioni MUD ha comportato, per la predisposizione del presente studio, la scelta di effettuare la stima attraverso uno studio di settore. La metodologia adottata perviene alla stima dei rifiuti prodotti valutando i flussi principali di materia in ingresso e in uscita ai processi attraverso un bilancio di massa. In alcuni casi la quantificazione viene effettuata attraverso il dato dell'immesso al consumo di alcune tipologie di prodotti che danno origine ai rifiuti (ad esempio oli di motore, batterie, teli di polietilene), tenendo conto delle dispersioni e dei consumi conseguenti all'uso; in altri casi stimando opportuni fattori di produzione di rifiuti riferiti, ad esempio, all'unità di superficie coltivata e/o all'unità di prodotto. Attraverso tali "fattori di produzione di rifiuti" e la conoscenza dei dati statistici relativi alla produzione agricola, alla superficie investita per le diverse tipologie di colture è possibile pervenire alla quantificazione di rifiuti per la maglia territoriale prescelta.

Tale approccio è stato già sperimentato da ANPA nell'ambito della predisposizione del "Primo Rapporto sui Rifiuti Speciali", evidenziando l'adeguatezza di tale strumento nell'integrare e validare i dati desumibili dalle dichiarazioni MUD effettuate dai produttori di rifiuti.

Sarebbe comunque necessario, al fine di validare la stima basata sugli studi di settore, prevedere un'indagine campionaria mirata a garantire una base informativa di riferimento, ripetendo l'analisi nel corso degli anni per evidenziare le tendenze in atto relative all'evoluzione dei quantitativi e delle caratteristiche dei rifiuti prodotti.

Va sottolineato che l'elaborazione di studi di settore richiede di disporre dei dati aggiornati con un sufficiente livello di disaggregazione (dati non solo a livello nazionale, ma almeno regionale, o, meglio, provinciale). A questo proposito si deve evidenziare che, in attesa dei dati del 5° Censimento generale dell'Agricoltura, anno 2000, buona parte delle statistiche con livello di disaggregazione almeno regionale relative al settore agricolo sono relative al 1997 (ISTAT, 2000). In qualche caso, e si fa riferimento, in particolare, alle statistiche per un settore di particolare rilievo per i rifiuti prodotti, quale quello delle macchine agricole, gli ultimi dati statistici aggiornati sono relativi al 1996.

Pur nell'assenza di un quadro esaustivo pregresso sulla produzione e gestione dei rifiuti del settore agricolo va tuttavia sottolineato che, nel corso degli anni, sono state elaborate stime relative a specifici

flussi di rifiuti, volte principalmente a quantificare le potenzialità offerte dalle biomasse in termini di recupero energetico e valore fertilizzante. Ad esempio il Progetto Finalizzato Energetica II del CNR, ha consentito di costruire mappe su maglia provinciale relative agli scarti agricoli (CNR-PFE II, 1989) per valutarne il potenziale energetico.

Altri studi (CEESTAT, 1988) hanno consentito di quantificare alcune singole tipologie di rifiuti e reflui del settore agro-industriale, valutando tecnicamente ed economicamente le diverse opzioni di riutilizzo, recupero e smaltimento. Sempre attraverso una metodologia che faceva riferimento alla stima di fattori di produzione di rifiuto (ovvero quantità di rifiuto per unità di prodotto) e ai prodotti delle coltivazioni è stato possibile definire i quantitativi disponibili di alcune tipologie di scarti, e attraverso indagini campionarie o pareri esperti, definirne le destinazioni.

Anche studi più recenti hanno mirato a quantificare le biomasse prodotte dal settore agricolo, per aggiornare i dati relativi al loro contributo per la valorizzazione energetica.

Sono state, inoltre, condotte analisi, anche con indagini campionarie su aziende agricole, volte alla quantificazione di fattori di produzione di rifiuti e/o quantitativi totali di rifiuti agricoli prodotti per aree campione ai fini di pianificazione in senso lato e/o di organizzazione dei servizi, in particolare in vista della sottoscrizione e attuazione di accordi di programma in ambito locale (Dipartimento di Ingegneria Agraria e Forestale, CIPA, 1997; Balsari e Airoidi, 1998; IPLA, 1995; Provincia di Alessandria, 2000), cui si fa specifico riferimento nei paragrafi che seguono. In qualche caso gli studi hanno analizzato, oltre ai quantitativi di rifiuti prodotti, le modalità di gestione degli specifici flussi.

### 3.4 LA PRODUZIONE DI RIFIUTI DEL SETTORE AGRICOLO

#### 3.4.1 Rifiuti derivanti dall'utilizzo delle macchine agricole

##### *Entità del parco macchine*

I dati più recenti sulla consistenza del parco macchine sono relativi al 1996, ultimo anno per il quale si dispone di valori accertati<sup>2</sup>, essendo disponibili le statistiche Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, MIPAF - UNACOMA<sup>3</sup> (Tabelle 3.4 e 3.5). Sulla base di tali dati è stata

<sup>2</sup> I dati di partenza sono gli ultimi disponibili dalle elaborazioni UNACOMA che provvede alla raccolta presso gli uffici regionali ex UMA ed a una loro prima elaborazione. Pertanto, i dati 1996 sono gli ultimi disponibili ed accertati, mentre, per gli anni successivi, sono il risultato di attendibili elaborazioni basate su stime e informazioni pregresse.

<sup>3</sup> UNACOMA è l'organizzazione di categoria dei costruttori di macchine agricole.

svolta l'analisi che ha portato ai risultati riassunti nei paragrafi successivi; i valori riportati sono da riferirsi all'intero comparto meccanico-agrario e costituiscono una stima ragionata basata sulle sostituzioni di olio, filtri e batterie previste da una ordinaria manutenzione delle macchine. I valori tecnici impiegati nel calcolo hanno come fonte documenti dell'OCSE, aziende petrolifere e pubblicazioni scientifiche del settore.

Per gli anni successivi (dal 1997 al 1999) si è proceduto a stime, con riferimento al solo ambito nazionale (Tabella 3.6).

Al riguardo si deve sottolineare la difficoltà che deriva dall'assenza, per gran parte dei mezzi meccanici utilizzati in agricoltura, dell'obbligo di registrazione, cosicché risulta impossibile una quantifi-

cazione precisa. Infatti, i mezzi meccanici registrati sono solo quelli che fanno uso di carburanti agevolati o circolano su strada essendo i primi registrati presso appositi uffici regionali (ex UMA) ed i secondi presso il Ministero dei Trasporti<sup>4</sup>. Per tutti gli altri mezzi, non essendo obbligatoria alcuna iscrizione, è possibile soltanto una stima in base ai dati del venduto e, in parte, di quanto presumibilmente rottamato. Per garantire una adeguata base informativa sul parco macchine è stato avviato da Istituzioni e Centri di ricerca che operano nel settore della meccanica agraria uno studio di fattibilità per la costituzione di un'anagrafe delle macchine agricole, che prevede la registrazione di tutti i mezzi meccanici presenti sul territorio nazionale in una banca dati di agevole gestione.

**Tabella 3.4 - Parco agro-meccanico nazionale anno 1996**

Tipo di macchina	Numero	Potenza (kW)
Trattrici	1.541.227	64.726.712
Derivate	3.334	41.110
Mietitrebbiatrici	50.440	4.412.594
Motofalciatrici	399.588	3.016.128
Motocoltivatori	388.596	3.231.962
Motozappatrici	493.720	2.643.432
Motoagricole	206.098	2.503.079
Altre macchine e motori	539.564	6.348.971
<b>TOTALE</b>	<b>3.622.567</b>	<b>86.923.988</b>

Fonte: statistiche MIPAF - Regioni - UNACOMA

<sup>4</sup> I dati forniti dagli Assessorati ed Ispettorati Regionali all'Agricoltura e dai loro uffici periferici, si basano sulle registrazioni delle macchine delle Aziende per la richiesta di combustibile agevolato; a tale registrazione, effettuata *una tantum*, seguiva una richiesta annuale di combustibile in base alle caratteristiche delle macchine munite di motore utilizzate dall'azienda e delle colture praticate. Il sistema, che prescindere dalle macchine, è stato modificato con l'entrata in vigore della valutazione dell'assegnazione con l'ettarocoltura (Decreto del MIPAF del 24 febbraio 2000). Per la circolazione stradale, le macchine agricole vengono registrate al CED (Centro Elaborazione Dati) del Ministero dei Trasporti e della Navigazione al momento in cui viene rilasciata la carta di circolazione.



**Tabella 3.5 - Parco agro-meccanico nazionale anno 1996: ripartizione regionale**

Regioni e Province Autonome	Macchine Agricole (n.)	Potenza (kW)
Piemonte	322.334	9.513.978
Valle d'Aosta	16.712	196.671
Liguria	69.271	603.904
Lombardia	253.567	8.729.490
Trento + Bolzano	105.888	2.321.858
Veneto	366.536	9.855.266
Friuli V. G.	67.006	2.215.388
Emilia Romagna	433.625	11.978.264
Marche	149.061	4.119.675
Toscana	225.666	5.372.254
Umbria	90.529	2.342.345
Lazio	228.800	5.425.509
Campania	248.609	4.429.610
Abruzzo	139.783	3.084.275
Molise	51.001	1.338.493
Puglia	348.751	5.300.160
Basilicata	57.309	1.622.347
Calabria	82.894	1.713.971
Sicilia	282.323	4.859.426
Sardegna	82.902	1.901.104
<b>TOTALE</b>	<b>3.622.567</b>	<b>86.923.988</b>

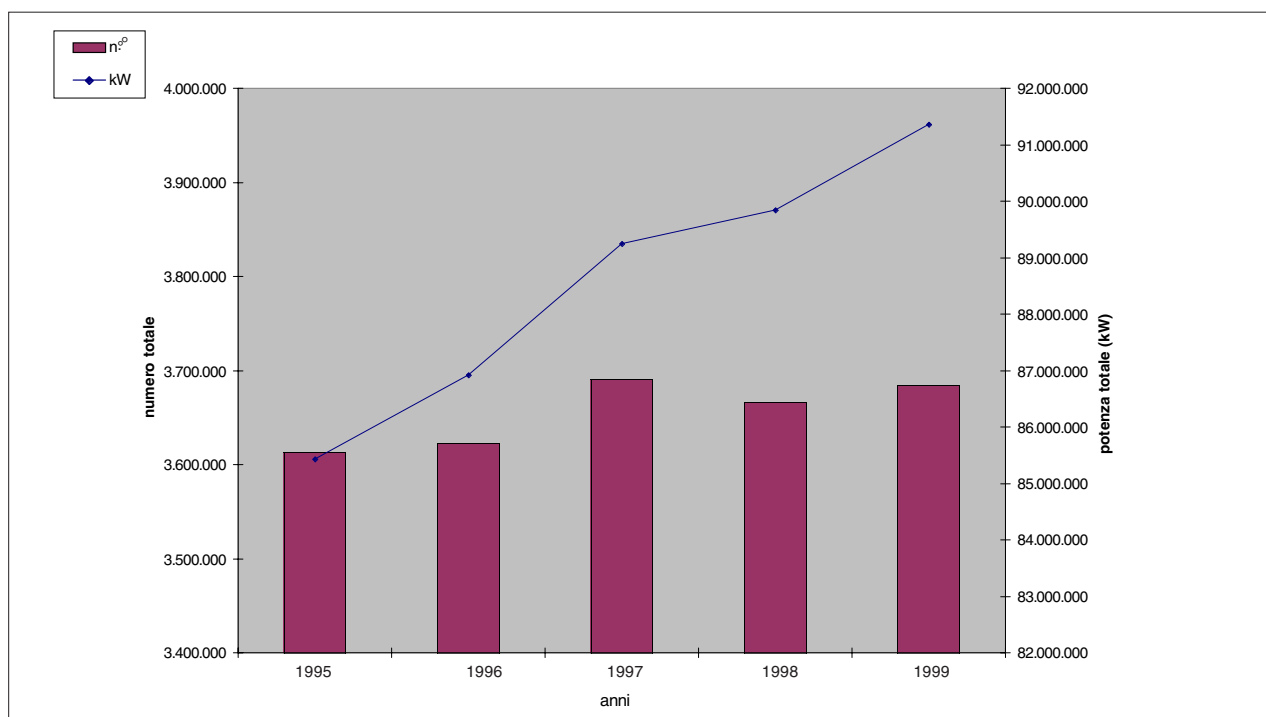
Fonte: statistiche MIPAF - Regioni - UNACOMA

**Tabella 3.6 - Andamento del parco macchine agricole in Italia**

	Macchine Agricole (n.)	Potenza (kW)
anno 1995	3.613.588	85.426.565
anno 1996	3.622.567	86.923.988
anno 1997 (stima)	3.691.338	89.243.191
anno 1998 (stima)	3.666.498	89.843.049
anno 1999 (stima)	3.684.512	91.368.320

Fonte: UNACOMA

Figura 3.1 - Andamento del parco macchine agricole in Italia



Fonte: UNACOMA

### Macchine e apparecchiature obsolete

La stima della produzione di rifiuti costituiti da macchine agricole obsolete dotate di motore proprio viene effettuata sulla base dei dati relativi al parco macchine nazionale '96 (fonte MIPAF - UNACOMA).

In tale anno, sulla base di indicazioni provenienti dai produttori (fonte UNACOMA, ENAMA), si registra uno “scarico” (inteso come l’uscita dal computo globale del parco stesso delle macchine agricole) pari a circa il 3,2 % rispetto al parco nazionale dell’anno precedente. Questa percentuale si riferisce alle macchine agricole munite

di motore proprio cancellate dai registri per l’assegnazione di combustibile agevolato degli uffici locali competenti (ex UMA) in quanto macchine dismesse.

Tale valore corrisponde a circa 117.000 macchine agricole delle tipologie riportate nella tabella 3.7 e potrebbe costituire l’entità di macchine agricole munite di motore da conferire ai centri di demolizione, per le quali è stata stimata anche la relativa massa pari a circa 280.000 t/anno.

Interessanti indicazioni in merito allo scarico potranno pervenire dall’elaborazione dei risultati del recente decreto sulla rottamazione (legge finanziaria 2001).

Tabella 3.7 - Stima ponderale di macchine agricole dotate di motore proprio dismesse nel 1996

CATEGORIA	NUMERO MACCHINE	MASSA MEDIA UNITARIA (kg)	TOTALE MASSA (t)
TRATTORI	69.281	3.200	221.699
MIETITREBBIATRICI	2.723	10.000	27.230
MOTOFALCIATRICI	10.252	135	1.384
MOTOCOLTIVATORI	7.138	135	964
MOTOZAPPATRICI	8.808	135	1.189
MOTOAGRICOLE	6.766	1.300	8.796
MACCHINE E MOTORI VARI.	12.174	1.500	18.261
<b>TOTALE</b>	<b>117.142</b>		<b>279.523</b>

Fonte: UNACOMA; banca dati Agrimach

Per quanto riguarda le **macchine agricole prive di motore proprio**, la quantificazione del parco presente e, conseguentemente, della quota che esce dall'operatività su base annua e che può essere annoverata tra i rifiuti (corrispondente allo "scari-co") risulta problematica in quanto mancano statistiche ufficiali in merito. Si è tuttavia proceduto a una stima sulla base di un calcolo relativo all'im-messo sul mercato, effettuato sottraendo al dato delle macchine agricole totali vendute (esclusi i trattori) la quota relativa alle macchine agricole

operatrici dotate di motore proprio (escluse le trat-trici). I dati sono esclusivamente riferiti al peso e non al numero delle macchine, in quanto questi ulti-mi non risultano disponibili.

La metodologia di quantificazione è illustrata in dettaglio nella scheda 3.1; essa porta a valutare il quantitativo medio annuo di macchine che vengono sostituite, su base annua, con riferimento al periodo 1996-2000, in circa 300.000 tonnellate come evi-denziato nella tabella 3.8.

**Tabella 3.8 - Quantificazione delle macchine agricole operatrici prive di motore proprio immesse sul mercato nazionale, anni 1996-2000.**

Anni	1996	1997	1998	1999	2000
Macchine operatrici prive di motore proprio (tonnellate)	285.729	286.412	297.596	308.711	309.637

Complessivamente, considerando sia le macchi-ne operatrici, sia le macchine prive di motore pro-

prio, il quantitativo di macchine agricole sostituite, su base annua, è pari a circa 600.000 tonnellate.

#### **Scheda 3.1 - METODOLOGIA PER LA STIMA DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI DALL'UTILIZZAZIONE DELLE MACCHINE AGRICOLE OPERATRICI PRIVE DI MOTORE PROPRIO, MACCHINE OBSOLETE**

La metodologia di stima prevede le seguenti valutazioni:

a) Quantificazione del peso complessivo delle macchine agricole immesse sul mercato, escluse le trattrici: il dato è desumibile, per il 1996, dalla pubblicazione: "Osservatorio previsionale sul mercato italiano delle macchine per la meccanizzazione agricola, Assemblea Generale giugno 2000") (tabella S3.1.1).

**Tabella S3.1.1 - Vendita in Italia di macchine agricole esclusi i trattori (tonnellate)**

Anni	1996	1997	1998	1999	2000
Tonnellate	305.592	306.323	318.284	330.172	331.163
(var %)	–	0,2	3,9	3,7	0,3

Il dato documentato è relativo al solo 1996; per gli altri anni i dati sono riferiti a stime

b) Quantificazione del peso delle macchine operatrici immesse sul mercato escluse le trattrici: il dato è stimabile sulla base delle nuove iscrizioni, per l'anno di riferimento, ai registri ex UMA per la concessione di combustibile agevo-lato, nell'ipotesi plausibile che per la quasi totalità di esse venga richiesto l'accesso a combustibile agevolato. Dai dati delle macchine iscritte al 1996 forniti dall'UNACOMA (Relazione UNACOMA "Macchine per l'agricol-tura e per il movimento terra", 1997) risultano le nuove iscrizioni indicate in tabella S3.1.2

**Tabella S3.1.2 - Tipologie e numero di macchine motrici (escluse le trattrici) iscritte nel 1996 per l'ottenimen-to combustibile agevolato**

Mietitrebbiatrici	608
Motofalciatrici	1.036
Motocoltivatori	2.203
Motozappatrici	4.899
Motoagricole	3.216
Macchine e motori vari	5.596

Stimando un peso medio di 10.000 kg per le mietitrebbiatrici, 135 kg per motofalciatrici, motocoltivatori, moto-zappatrici, 1.300 kg per le motoagricole (dati ricavati dalla banca dati Agrimach, gestita in Italia dal Centro Ricerche

Produzioni Animali ) si ottiene un peso complessivo di 11.359 t pari al peso complessivo delle categorie riportate in tabella S3.1.2, esclusa quella riferita a “macchine e motori vari”. Non risulta altrettanto agevole determinare il peso di quest’ultima categoria, che comprende tipologie di macchine tra le più diverse (motopompe, generatori, bruciatori etc.) e per la quale si stima un peso complessivo di circa 8.600 t (circa 1,5 t/macchina operatrice).

Complessivamente il peso delle macchine operatrici immesse sul mercato nel 1996 riportate in tabella S3.1.2, risulta pertanto, pari a circa 20.000 t.

L’incidenza percentuale delle macchine operatrici dotate di motore proprio sul totale delle macchine immesse sul mercato (tabella S3.1.1), in peso, per il 1996 risulta pertanto del 6,5 % (20.000 t/305.592 t). Si può considerare che, nel breve periodo la ripartizione del venduto tra le macchine rimanga pressoché costante e si può pertanto estendere anche agli anni successivi tale percentuale.

c) Quantificazione delle macchine operatrici prive di motore proprio immesse sul mercato: si effettua considerando che le macchine prive di motore proprio costituiscano il 93,5% delle vendite (tabella S3.1.3).

**Tabella S3.1.3 - Vendita in Italia di macchine agricole esclusi i trattori (tonnellate) e quantificazione negli anni delle macchine agricole operatrici prive di motore proprio**

Anni	1996	1997	1998	1999	2000
Totale macchine agricole esclusi i trattori (t)	305.592	306.323	318.284	330.172	331.163
<b>Macchine operatrici prive di motore proprio (t)</b>	<b>285.729</b>	<b>286.412</b>	<b>297.596</b>	<b>308.711</b>	<b>309.637</b>
(var. %)	–	0,2	3,9	3,7	0,3

Come si può osservare dalla tabella S3.1.3, il dato negli anni non sembra subire variazioni significative (sempre inferiori al 4%). Ciò può permettere di considerare uno “scarico” in tonnellate di macchine operatrici pari a quelle immesse nel mercato. Infatti il dato quasi costante fa pensare ad una saturazione del mercato che provvede solo alla sostituzione delle macchine a fine carriera.

### Batterie

La stima della quantità di batterie esauste prodotte nel settore agricolo, è stata eseguita sulla base della consistenza del numero di macchine agricole funzionanti sul territorio nazionale con equipaggiamento di batterie al piombo, prevedendo una sostituzione media delle stesse ogni tre anni come previsto

in una manutenzione ordinaria. Considerato un peso medio delle batterie esauste di circa 16 kg cadauna (Fonte: COBAT), con riferimento al 1996, la quantità totale di batterie esauste risulta pari a circa 19.300 t/anno. Le stime per gli anni successivi effettuate con la medesima metodologia evidenziano un incremento medio della produzione di tale tipologia di rifiuti di circa il 2% annuo (Tabella 3.9).

**Tabella 3.9 – Stima delle batterie prodotte dall’attività agricola, in base al parco macchine agricole presente o stimato in Italia, per il periodo 1995-1999.**

Anno	n° macchine	Potenza	Batterie e accumulatori CER 16 06 01 (t/anno)
1995	3.613.588	85.426.565	19.272
1996	3.622.567	86.923.988	19.320
1997	3.691.338*	89.243.191	19.687
1998	3.666.498*	89.843.049	19.555
1999	3.684.512*	91.368.320	19.651

\* Dato stimato

### Olio e filtri olio

Si è provveduto alla quantificazione degli oli di lubrificazione, degli oli per gli ingranaggi per la trasmissione e l’azionamento del sollevatore idraulico necessari per il funzionamento delle macchine, nonché alla quantificazione dei filtri dell’olio impiegati nel settore agricolo.

La metodologia adottata per la quantificazione è descritta in dettaglio nella scheda S3.2.

Per la stima degli oli necessari per il funzionamento dei motori si è proceduto alla valutazione di:

- olio lubrificante (per il 1996, circa 12 milioni di dm<sup>3</sup>/anno) necessario sulla base della potenza delle macchine e del fabbisogno unitario di lubrificante (consumo di olio per unità di potenza installata);

- ore di effettivo utilizzo annuo delle motrici (circa 200) e numero di ore di funzionamento a seguito delle quali si effettua il cambio olio (considerate mediamente pari a 150).

Per quanto riguarda l'olio per ingranaggi per la trasmissione e l'azionamento del sollevatore idraulico si è proceduto alla stima di:

- olio per ingranaggi necessario sulla base della capacità del serbatoio dell'olio in relazione alla cilindrata della motrice (per il 1996, circa 68 milioni di dm<sup>3</sup>/anno);
- ore di effettivo utilizzo annuo delle motrici (circa 200) e numero di ore di funzionamento a seguito delle quali si effettua il cambio olio (considerate mediamente pari a 1200).

La quantità di olio necessario al funzionamento delle macchine e degli impianti e di olio contenuto nei motori e nei circuiti idraulici risulta, per il 1996, pari complessivamente a 27,6 milioni di dm<sup>3</sup> (24,9 milioni di kg). Tale valore rappresenta, pertanto, l'olio da sostituire dopo le circa 200 ore di utilizzo dei motori e degli impianti, e corrisponde al quantitativo di olio esausto al termine del suddetto periodo (Tabella 3.10).

In relazione all'evoluzione del parco macchine e all'incremento più che proporzionale della potenza e quindi della cilindrata, si può stimare un incremento della produzione di rifiuti costituiti da oli del 7 % circa nel periodo 1995-1999.

La stima di produzione di rifiuto effettuata secondo la metodologia illustrata risulta superiore a quella di 15 milioni di dm<sup>3</sup>, desumibile a partire dal dato di 39 milioni di dm<sup>3</sup> dichiarato dal COOU di olio nuovo immesso sul mercato specificamente diretto al settore agricolo, detratti i quantitativi, pari

a circa il 60%, da riferirsi a perdite di varia natura (olio bruciato, trafileanti, ecc.), perdite integrate tramite "rabbocchi" e difficilmente quantificabili.

A proposito delle stime effettuate sulla base delle condizioni di funzionamento delle macchine e della procedura illustrata nella scheda S3.2 vi è da rimarcare che esse sono da considerarsi orientative; infatti, come evidenziato da numerosi documenti tecnici (ad esempio i certificati di prova OCSE), il fabbisogno energetico di un trattore è estremamente variabile e, di conseguenza, varia enormemente anche il consumo di olio. Le macchine agricole, come noto, sono adibite a diverse condizioni di utilizzo, dal semplice spostamento su strada a lavori leggeri e pesanti in campo.

Per altro verso, la percentuale del 60% attribuita a perdite di varia natura, utilizzata per la quantificazione dei rifiuti a partire dall'immesso al consumo dichiarato da COOU, richiede ulteriori approfondimenti e, comunque, si può ritenere un valore alquanto elevato.

Pertanto, sulla base delle suddette considerazioni, in merito ai rifiuti costituiti da oli esausti nel settore agricolo, in attesa di ulteriori elementi di conoscenza, si può tenere conto di entrambe le metodologie di valutazione e considerare che i quantitativi annui generati dal settore agricolo possano ricadere all'interno dell'intervallo compreso tra 15 e 28 milioni di dm<sup>3</sup>, ma presumibilmente si collochino nella fascia alta dell'intervallo dei valori.

Per quanto riguarda i rifiuti costituiti da filtri olio lubrificante, la quantificazione è stata effettuata considerando una sostituzione del filtro ogni 3 cambi d'olio (e pertanto ogni 450 ore di utilizzo della macchina agricola), con una produzione di rifiuti stimata in 1,6 milioni di pezzi/anno.

**Tabella 3.10 - Quantificazione dell'olio motore e dei filtri utilizzati in agricoltura, in base al parco macchine agricole presente (1995, 1996) o stimato (1997, 1998, 1999) in Italia.**

Anno	macchine (n.)	Potenza (kW)	Olio motore (dm <sup>3</sup> /anno)	Olio per ingranaggi oleodinamici (dm <sup>3</sup> /anno)	Filtri olio lubrificante (numero/anno)
1995	3.613.588	85.426.565	16.060.194	11.123.251	1.606.039
1996	3.622.567	86.923.988	16.341.710	11.318.228	1.610.030
1997	3.691.338	89.243.191	16.777.720	11.620.207	1.640.595
1998	3.666.498	89.843.049	16.890.493	11.698.314	1.629.555
1999	3.684.512	91.368.320	17.177.244	11.896.917	1.637.561

#### Filtri aria

La stima dei filtri dell'aria derivanti dall'uso di macchine agricole è puramente indicativa in quanto non esistono dati ufficiali di riferimento. In relazione al parco macchine esistente si può

considerare (fonte: ENAMA) che, mediamente, il 50% di macchine motrici impieghi filtri a secco e il restante 50% utilizzi filtri dell'aria in bagno d'olio.

Per quanto concerne filtri a secco l'intervallo di sostituzione della cartuccia filtrante non è



facilmente quantificabile, in quanto tale dato è strettamente correlato all'ambiente in cui la macchina lavora (presenza di polveri ecc.). Inoltre tali filtri, prima della sostituzione, vengono periodicamente puliti. Per una stima di larga massima (dettaglio della stima nella scheda S3.3) si considera che:

- il 50% delle macchine utilizzi filtri ad aria;
- la sostituzione del filtro venga effettuata ogni 400 ore e si abbia un utilizzo medio annuo della macchina di 200 ore.

I risultati della stima per il periodo 1995-1999 vengono riportati nella tabella 3.11.

Analogamente, per i filtri a bagno d'olio l'intervallo di sostituzione dell'olio (che in questo caso rappresenta l'agente filtrante) non è facilmente quantificabile. Utilizzando i medesimi parametri di funzionamento e di frequenza di sostituzione adottati per i filtri ad aria e considerando una quantità di olio utilizzata nei filtri di circa 0,5 kg per macchina si perviene a una stima di circa 453 t/anno (anno di riferimento: 1996).

**Tabella 3.11 - Quantificazione di filtri dell'aria prodotti dall'attività agricola, in base al parco macchine agricole esistente (anni 1995, 1996) e stimato (anni 1997, 1998, 1999) in Italia.**

Anno	n. macchine	Potenza (kW)	Filtri aria (n.)
1995	3.613.588	85.426.565	903.397
1996	3.622.567	86.923.988	905.642
1997	3.691.338	89.243.191	922.835
1998	3.666.498	89.843.049	916.625
1999	3.684.512	91.368.320	921.128

### *Pneumatici usati*

Delle 350.000 tonnellate annue di pneumatici fuori uso prodotte nel Paese (Fonte: Argo), poco meno del 5% sono costituite da pneumatici agricoli. Una piccola quota viene ricostruita nella parte usurata del battistrada e reimpiegata in un secondo ciclo di vita, ma anche dopo la ricostruzione, nel nostro Paese vengono consumate annualmente quasi 17.000 tonnellate di pneumatici agricoli.

La stima della produzione di rifiuti costituiti da pneumatici di provenienza agricola è stata effettuata attraverso due diverse metodologie illustrate in dettaglio nella scheda S3.4.

In sintesi, nel caso della prima metodologia sono state valutate, all'interno del parco macchine esistente, le macchine a quattro e a due ruote (rispettivamente quantificabili in 1.600.000 e in 1.200.000 unità), escludendo le restanti 800.000 unità in quanto prive di pneumatici: trattori a cingoli (15% del totale dei trattori in uso) e altre macchine e motori. Sono stati inoltre considerati i rimorchi e le macchine operatrici (non dotate di motore proprio) munite di ruote (circa 1.800.000 unità). È stata valutata la massa dei pneumatici per le macchine a quattro e a due ruote, si sono stimate la durata media del pneumatico agricolo e l'utilizzo medio annuo per le diverse tipologie di macchine, nonché la perdita di peso di pneumatici dovuti a usura.

Per quanto riguarda la seconda metodologia, essa prevede di analizzare in maggior dettaglio la sud-

visione dei pneumatici (per le trattatrici a ruote, ad esempio, si considerano le macchine a singola trazione, a doppia trazione e isodiametriche). Tale stima, inoltre, considera una frequenza di sostituzione dei pneumatici leggermente più elevata rispetto a quella precedente.

I risultati ottenuti portano a quantificare in 16.600 tonnellate anno e 17.000 t/anno, rispettivamente con la prima e con la seconda metodologia, i rifiuti costituiti da pneumatici per il settore agricolo.

### *Olio di motoseghe*

L'olio utilizzato per la lubrificazione delle catene delle motoseghe, a causa delle modalità di utilizzazione proprie di questo tipo di macchina, viene disperso nell'ambiente e non può essere recuperato. Risulta pertanto importante valutare i quantitativi impiegati, per valutare l'entità della dispersione di tale tipologia di rifiuto. Ai fini della stima sono state valutate le motoseghe in uso, sulla base di un'indagine condotta da ENAMA, con riferimento all'anno per 2000, presso gli uffici delle ditte costruttrici.

Considerando un parco complessivo di 3.000.000 motoseghe con un impiego medio annuo di 20 ore cadauna (valore medio considerando l'uso saltuario e quello professionale, Balsari, 1995) e un consumo di olio non recuperato di 0,25-0,30 dm<sup>3</sup>/ora si ottiene una dispersione di olio a terra e, pertanto, non recuperabile pari a 16.500.000 dm<sup>3</sup> per anno.

### SCHEDA 3.2 – METODOLOGIA DI STIMA DEI RIFIUTI COSTITUITI DALL'OLIO DA MOTORE, DA INGRANAGGI E TRASMISSIONI E DA FILTRI DELL'OLIO

#### A) RIFIUTI COSTITUITI DALL'OLIO DA MOTORE

Nel 1996 erano presenti circa 3.620.000 motrici agricole comprendenti macchine di diversa grandezza (trattrici, mietitrebbiatrici, motocoltivatori ecc.) con una potenza di circa 87.000.000 kW. Considerando che per ogni dm<sup>3</sup> di cilindrata del motore a ciclo diesel, corrispondono mediamente 16 kW di potenza e 2,25 dm<sup>3</sup> di olio lubrificante, è possibile impostare il seguente calcolo:

- 1 dm<sup>3</sup> = 16 kW = 2,25 dm<sup>3</sup> di olio lubrificante;
- 2,25/16 = 0,141 dm<sup>3</sup> di olio lubrificante per ogni kW di potenza installata;
- 86.923.988 x 0,141 = 12.256.282 dm<sup>3</sup> = olio lubrificante impiegato.

Tale valore deve essere rapportato all'effettivo utilizzo delle motrici che può essere stimato mediamente pari a 200 ore/anno. L'olio lubrificante viene sostituito mediamente ogni 150 ore di utilizzo.

La metodologia applicata è da considerarsi una stima basata sugli indici "b" e "c" riportati nella tabella S3.2.1 che indicano, rispettivamente, la capacità del serbatoio dell'olio per unità di cilindrata motrice e la potenza nominale per unità di cilindrata motrice.

Il valore "b" è approssimativo in quanto la quantità di olio presente nel motore dipende da vari fattori quali, ad esempio, il tipo di olio, l'eventuale sovralimentazione ecc. Inoltre, anche il parametro "c" è strettamente correlato alle diverse caratteristiche del motore. Ad esempio un motore con 4000 cc di cilindrata aspirato può sviluppare circa 63 kW, mentre se sovralimentato può sviluppare circa 73 kW.

**Tabella S3.2.1 - Stima di olio motore usato in agricoltura in base al parco macchine 1996; i valori impostati sono medie calcolate su dati estratti da bollettini di omologazione OCSE**

Elemento	unità di misura	valore	fonte
a) parco macchine anno 1996	n.	3.622.567	UNACOMA
	kW	86.923.988	ed ENAMA
b) rapporto capacità serbatoio olio motore - cilindrata motrice	dm <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup>	2 ÷ 2,5	OCSE
c) rapporto potenza nominale - cilindrata motrice	kW/dm <sup>3</sup>	16	OCSE
b/c	dm <sup>3</sup> /kW	2,25/16 = 0,140625	–
quantità totale olio impiegato in base al parco macchine (in kW)	dm <sup>3</sup>	0,141x86.923.988 = 12.256.282	–
frequenza sostituzione olio	ore	150	IP
utilizzo annuo macchina	ore	200	–
<b>quantità totale olio necessario in base al parco macchine ed all'utilizzazione annua</b>	<b>dm<sup>3</sup>/anno</b>	<b>16.341.710</b>	

#### B) RIFIUTI COSTITUITI DALL'OLIO DA INGRANAGGI E TRASMISSIONI

La quantità di olio per la trasmissione e per il sollevatore idraulico delle macchine agricole è calcolabile (Tabella S3.2.2) considerando che ad ogni dm<sup>3</sup> di cilindrata corrispondono da 10 a 15 dm<sup>3</sup> di olio. Sulla base di quest'ultimo valore è possibile determinare la quantità complessiva di olio che deve poi essere rapportata all'effettivo utilizzo della macchina calcolabile in 200 ore/anno. È prevista la sostituzione dell'olio ogni 1200 ore.

**Tabella S3.2.2 - Stima della utilizzazione annua di olio di trasmissione e del sollevatore idraulico in agricoltura in base al parco macchine 1996 (Elaborazione ENAMA); i valori impostati sono medie calcolate su dati estratti da bollettini di omologazione OCSE**

Elemento	Unità di misura	Valore	Fonte
a) parco macchine anno 1996	n.	3.622.567	UNACOMA
	kW	86.923.988	ed ENAMA

(segue) **Tabella S3.2.2 - Stima della utilizzazione annua di olio di trasmissione e del sollevatore idraulico usato in agricoltura in base al parco macchine 1996 (Elaborazione ENAMA); i valori impostati sono medie calcolate su dati estratti da bollettini di omologazione OCSE**

Elemento	Unità di misura	Valore	Fonte
b) rapporto capacità serbatoio olio impianti oleodinamici - cilindrata motrice	l/dm <sup>3</sup>	10 ÷ 15	OCSE
c) rapporto potenza nominale - cilindrata motrice	kW/dm <sup>3</sup>	16	–
b/c	dm <sup>3</sup> /kW	12,5/16 = 0,78125	
quantità totale olio impiegato in base al parco macchine (in kW)	dm <sup>3</sup>	0,78125x86.923.988 = 67.909.366	IP
frequenza sostituzione olio	ore	1200	
utilizzo annuo macchina	ore	200	
<b>quantità totale olio necessario in base al parco macchine ed all'utilizzazione annua</b>	<b>dm<sup>3</sup>/anno</b>	<b>11.318.228</b>	

### C) RIFIUTI COSTITUITI DA FILTRI DELL'OLIO

La stima viene effettuata sulla base dei parametri riportati in tabella S3.2.3: si considera una sostituzione del filtro ogni tre cambi dell'olio, che in condizioni di manutenzione ordinaria corrispondono a circa 450 ore di utilizzo della macchina agricola.

**Tabella S3.2.3 - Stima della quantità annua di filtri dell'olio usati in agricoltura in base al parco macchine 1996**

Elemento	Unità di misura	Valore	Fonte
parco macchine, anno 1996	n.	3.622.567	UNACOMA
frequenza sostituzione olio	ore	150	IP
frequenza sostituzione filtro	ore	450	IP
utilizzo annuo macchina	ore/anno	200	–
<b>quantità totale filtri dell'olio sostituiti in base al parco macchine per anno</b>	<b>n.</b>	<b>1.610.030</b>	

### SCHEDA 3.3 - METODOLOGIA DI STIMA DEI FILTRI DELL'ARIA E DEI FILTRI DELL'ARIA IN BAGNO D'OLIO

La metodologia di stima si basa sui seguenti elementi di calcolo:

Filtri dell'aria			
Elemento	Unità di misura	A secco	In bagno d'olio
parco macchine (anno 1996)	n.	3.622.567	
50% parco macchine	n.	1.811.284	1.811.284
quantità olio (solo filtri in bagno d'olio)	kg	–	905.642
frequenza sostituzione filtro	ore	400	400
utilizzo annuo macchina	ore/anno	200	200
<b>quantità totale olio filtri a bagno d'olio sostituito per anno in base al parco macchine</b>	<b>kg/anno</b>	<b>–</b>	<b>452.821</b>
<b>quantità totale filtri dell'aria a secco sostituiti per anno in base al parco macchine</b>	<b>n.</b>	<b>905.642</b>	<b>–</b>

**SCHEDA 3.4 - METODOLOGIA DI STIMA DEI PNEUMATICI USATI NEL SETTORE AGRICOLO**
*Metodologia di stima I*

Parco macchine esistente (valori arrotondati):

- macchine a quattro ruote: 1.600.000 unità;
- macchine a due ruote: 1.200.000 unità.

Le restanti 800.000 unità sono state escluse in quanto prive di pneumatici: trattori a cingoli (15% del totale dei trattori in uso) e altre macchine e motori.

Rimorchi e le macchine operatrici (non dotate di motore proprio) munite di ruote: 1.800.000 unità

Si adottano i seguenti parametri di stima:

- macchine a 4 ruote: massa media dei pneumatici posteriori, circa 80-90 kg ciascuno, massa dei pneumatici anteriori, circa 30-40 kg.;
- macchine a 2 ruote, rimorchi e altre macchine non dotate di motore proprio: massa per pneumatico 15-20 kg;
- durata media di un pneumatico agricolo: circa 4000 ore;
- tempo di utilizzo medio annuo: 200 ore per le macchine dotate di motore proprio e di 100 ore per i rimorchi e per le macchine non dotate di motore proprio;
- perdita di massa del pneumatico dovuta ad usura: circa il 30% del peso a nuovo.

**Tabella S3.4.1 - Stima della produzione media annua di pneumatici in agricoltura in base al parco macchine**
**Rifiuti costituiti da pneumatici (macchine dotate di motore proprio) CER 16 01 03**

Elemento	Unità di misura	valore
a) parco macchine a 4 ruote	n.	1.600.000
b) massa media pneumatici	t	0,06
c) a x b x 4	t	384.000
d) parco macchine a 2 ruote	n.	1.200.000
e) massa media pneumatico	t	0,0175
f) d x e x 2	t	42.000
Massa totale pneumatici	t	426.000
frequenza sostituzione pneumatici	ore	4.000
quantità totale pneumatici sostituiti in base al parco macchine per anno	t/anno	21.300
<b>massa complessiva pneumatici costituenti rifiuto, considerando il 30% di massa persa per usura</b>	<b>t/anno</b>	<b>14.910</b>

**Tabella S3.4.2 - Stima della produzione media annua di pneumatici in agricoltura: rimorchi e macchine prive di motore proprio**
**Pneumatici (rimorchi e macchine prive di motore proprio)**

Elemento	Unità di misura	valore
a) macchine non dotate di motore proprio (media di 3 ruote)	n.	1.800.000
b) massa media pneumatici	t	0,0175
c) a x b x 3	t	94.500
frequenza sostituzione pneumatici	ore	4.000
quantità totale pneumatici sostituiti per anno	t/anno	2.363
<b>massa complessiva pneumatici costituenti rifiuto, considerando il 30% di massa persa per usura</b>	<b>t/anno</b>	<b>1.654</b>

# Metodologia II

I calcoli si basano sul parco macchine stimato per il 1997 e la ripartizione percentuale delle trattrici si basa sulle immatricolazioni del 1999. La metodologia prevede la ripartizione dei pneumatici in base alla tipologia di trattrici a ruote (a singola trazione, a doppia trazione e isodiametriche) considerando le diverse classi di potenza delle trattrici e di massa dei pneumatici e la suddivisione tra ruote anteriori e posteriori.

**Tabella S3.4.3 - Ripartizione dei pneumatici tra le diverse tipologie di trattrici a ruote e le altre categorie di macchine dotate e non di motore proprio e parametri di calcolo utilizzati per la stima dei pneumatici esausti.**

Trattrici	Singola Trazione	pneumatici anteriori			pneumatici posteriori		
Classi di potenza kW	mezzi n.	pneumatici n.	peso unit. kg	peso totale kg	pneumatici n.	peso unit. kg	peso totale kg
0-52	37.678	75.356	15	1.130.341	75.356	80	6.028.483
53-82	27.169	54.339	20	1.086.780	54.339	85	4.618.813
83-110	90	180	25	4.491	180	90	16.167
>111	0	0		0	0		0

Trattrici	Doppia Trazione	pneumatici anteriori			pneumatici posteriori		
Classi di potenza kW	mezzi n.	pneumatici n.	peso unit. kg	peso totale kg	pneumatici n.	peso unit. kg	peso totale kg
0-52	377.454	754.908	30	22.647.228	754.908	80	60.392.607
53-82	549.632	1.099.264	35	38.474.240	1.099.264	85	93.437.440
83-110	97.900	195.800	40	7.831.998	195.800	90	17.621.995
>111	65.476	130.952	45	5.892.860	130.952	95	12.440.482

Trattrici isodiametriche	pneumatici anteriori e posteriori			
Classi di potenza kW	mezzi n.	pneumatici n.	peso unit. kg	peso totale kg
0-52	191.713	766.853	50	38.342.659
53-82	17.784	71.135	60	4.268.080
83-110	0	0		0
>111	45	180	90	16.167

	mezzi n.	pneumatici n.	peso unit. kg	peso totale kg	pneumatici n.	peso unit. kg	peso totale kg
Mietitrebbiatrici	47.512	95.024	120	11.402.880	95.024	40	3.800.960
Motoagricole	206.098	824.392	25	20.609.800			
Motocoltivatori	1.395.022	2.790.044	10	27.900.440			
Rimorchi	1.800.000	5.400.000	17,5	94.500.000			



**Tabella S3.4.4 - Stima della produzione media annua di pneumatici in agricoltura**

Pneumatici: tabella riassuntiva			
Elemento	Unità di misura	macchine con motore proprio	macchine senza motore proprio
parco macchine	n.	3.013.573	1.800.000
numero pneumatici	n.	9.264.249	5.400.000
massa pneumatici	t	377.965	94.500
frequenza sostituzione pneumatici	ore	3500	3500
<b>massa pneumatici costituenti rifiuto, considerando il 30% di massa persa per usura</b>	<b>t/anno</b>	<b>15.119</b>	<b>1.890</b>
<b>massa totale pneumatici costituenti rifiuto, considerando il 30% di massa persa per usura</b>	<b>t/anno</b>	<b>17.009</b>	

### 3.4.2 Contenitori vuoti di Fitofarmaci e altri rifiuti agrochimici

#### *Il quadro di riferimento*

I prodotti fitosanitari vengono impiegati in agricoltura a difesa delle colture dagli attacchi degli organismi nocivi o al fine di prevenirne o limitarne gli effetti. L'immissione in commercio e l'impiego di tali prodotti è normato da specifica disciplina e, in particolare, dal D. Lgs. 17 marzo 1995, n. 194, "Attuazione della Direttiva 91/414/CEE in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari", che costituisce il recepimento della Direttiva 91/414/CEE. Il complesso e organico quadro normativo in materia di commercializzazione e impiego dei fitofarmaci, nonché quello relativo ai residui nei prodotti alimentari sono finalizzati a garantire la qualità delle produzioni, la salvaguardia dell'ambiente, la sicurezza dell'operatore.

La corretta gestione dei contenitori vuoti di prodotti fitosanitari e delle altre tipologie di rifiuti che derivano dai trattamenti per la difesa delle colture costituisce un elemento non secondario ai fini di assicurare la sostenibilità delle produzioni agricole, in quanto tali rifiuti, contenendo tracce più o meno significative di fitofarmaci, possono determinare rischi di natura sanitaria e ambientale. La citata normativa in materia di immissione al commercio di prodotti fitosanitari prevedeva (art. 15) che si provvedesse all'emanazione di un apposito decreto interministeriale che indicasse le norme tecniche relative alle modalità di eliminazione dei prodotti fitosanitari e dei loro imballaggi. Ad oggi, tuttavia, tale normativa tecnica non è stata ancora predisposta.

Conformemente alla normativa vigente, e in specifico all'Allegato A del D. Lgs 22/97, i contenitori di fitofarmaci vanno ascritti alla categoria CER 020105 dei rifiuti agrochimici (pericolosi).

Va, comunque, sottolineato che la recente Decisione della Commissione Europea 2001/118/CE, che sostituisce la Decisione 94/3/CE, istitutiva del catalogo europeo dei rifiuti, e che entrerà in vigore il 1° gennaio del 2002, elenca nella macrocategoria 15 (rifiuti di imballaggio) un codice specifico di rifiuti pericolosi (150110 – rifiuti di imballaggio contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze) che consente di distinguere gli imballaggi contaminati da sostanze pericolose dagli imballaggi che, anche attraverso una preventiva bonifica volta a diminuire la concentrazione di dette sostanze, non risultino più contaminati e possano, pertanto, essere classificati come rifiuti non pericolosi.

La stessa Decisione specifica i criteri da adottare per l'individuazione dei rifiuti pericolosi, precisando che un rifiuto va considerato pericoloso solo se le sostanze in esso contenute raggiungono determinate concentrazioni, tali da conferire al rifiuto stesso una o più delle caratteristiche di pericolosità di cui all'allegato III alla direttiva 91/689/CEE.

In particolare, l'art. 2 della Decisione stabilisce che le sostanze classificate come tossiche non possono superare, in un rifiuto non pericoloso, la concentrazione totale del 3%, le molto tossiche dello 0,1%, le nocive del 25%, le cancerogene dello 0,1%.

La classificazione, pertanto, dei contenitori di fitofarmaci come rifiuti pericolosi o non pericolosi andrà determinata analizzando il loro contenuto di

sostanze pericolose e confrontando le concentrazioni totali con quelle fissate dal citato articolo 2.

#### *Stima della produzione di rifiuti costituiti da contenitori*

La stima della produzione di rifiuti costituiti da contenitori vuoti di fitofarmaci risulta oltremodo complessa considerato che non sono disponibili dati ufficiali in merito ai consumi di imballaggi per tale specifica destinazione. Per la quantificazione di tale tipologia di rifiuti in ambito nazionale si fa riferimento alle stime in peso rese disponibili da Agrofarma, che ha condotto una rilevazione statistica presso i propri Associati, atta a identificare quantità e caratteristiche (tipo di materiale, taglia) degli imballaggi dei prodotti commercializzati. A partire dal numero di imballaggi immessi sul mercato su

base annua per ciascun tipo di materiale e taglia, è stato calcolato il peso totale per ciascun tipo di materiale sulla base dei pesi medi unitari per tipo di imballo e taglia indicati nelle tabelle 3.12 e 3.13. Per quanto riguarda la taglia di commercializzazione dei prodotti e, quindi, dei relativi imballaggi, si rileva che tanto gli imballi rigidi, quanto gli imballi flessibili di prodotti fitosanitari sono costituiti per circa l'80% (percentuale calcolata sul numero totale di pezzi) di confezioni che contengono da 250 grammi a 1 litro di formulato.

Il quantitativo su base annua di rifiuti costituiti da contenitori di prodotti fitosanitari viene stimato considerando che gli imballaggi utilizzati annualmente dalle aziende corrispondano al prodotto fitoiatrico commercializzato e utilizzato nell'anno, e divengano rifiuti una volta svuotati del proprio contenuto.

**Tabella 3.12 - Caratteristiche degli imballaggi rigidi dei prodotti fitosanitari (Fonte Agrofarma)**

COEX			PET		PE		FLUORINATO	
Taglie kg (T)	Peso g.	Forma	Peso g.	Forma	Peso g.	Forma	Peso g.	Forma
T=1	70 - 90	cilindrica	45	cilindrica	70 - 90	cilindrica	–	–
T=3	200 - 280	parallelepipedica	–	–	200 - 280	parallelepipedica	–	–
T=5	280 - 350	parallelepipedica	109	cilindrica	280 - 350	parallelepipedica	280 - 350	parallelepipedica
T=10	500	cilindrica	–	–	500	cilindrica	–	–

Fonte: AGROFARMA

**Tabella 3.13 - Caratteristiche degli imballaggi flessibili dei prodotti fitosanitari (Fonte: Agrofarma)**

Taglie kg (T)	Carta Accoppiati base carta	Accoppiati plastica
	Peso medio g	Peso g
T < 0,1	4	4
0,1 < T ≤ 0,5	23	12
0,5 < T < 1	27	15
T = 1	32	18
1 < T ≤ 5	160	160
5 < T ≤ 10	250	250
10 < T ≤ 25	300	300
T > 25	500	500

Fonte: AGROFARMA

La conoscenza, oltre che dei quantitativi, delle tipologie degli imballaggi, è molto importante ai fini di individuare le più adeguate modalità di gestione, e di identificare le soluzioni che meglio coniughino le esigenze di salvaguardia dell'ambiente e di contenimento dei costi. La distinzione per tipologia e materiale costituente l'imballo consente, inoltre, di valutare in modo approfondito l'evoluzione tecnologica che ha caratterizzato questi ultimi anni. La scelta del materiale dipende, in

genere, dalle caratteristiche del contenuto, oltre che da considerazioni relative al trasporto, al peso, alla flessibilità e alla facilità di manipolazione, ecc.

Come evidenziato dalla tabella 3.14 gli imballi per prodotti fitosanitari sono riconducibili alle due categorie principali di imballi rigidi e di imballi flessibili; i primi rappresentano la quota principale, costituendo, per l'anno 1999, il 72% degli imballi di prodotti fitosanitari pronti per l'uso venduti in Italia.

Con riferimento ai quantitativi di imballaggi immessi sul mercato vi è da segnalare una riduzione nella quantità complessiva nel periodo 1995-1999 di circa il 35%, con una riduzione percentualmente più marcata (-43%) per gli imballaggi rigidi. Tale andamento è riconducibile soprattutto all'evoluzione dei formulati, con introduzione di formulati di tipo "dry" nonché, sebbene in minor misura, all'evoluzione tecnologica degli imballaggi, con introduzione di imballi idrosolubili.

L'utilizzo, da parte delle aziende produttrici di prodotti fitosanitari, di imballaggi flessibili costituiti da materiale idrosolubile è di particolare interesse ai fini della prevenzione nella produzione di rifiuti: si tratta di confezioni monodose che vengono introdotte direttamente nella botte utilizzata per il trattamento e fanno sì che l'utilizzatore finale non venga a contatto, durante la manipolazione dell'imballo, con il preparato da utilizzare per la preparazione della miscela. Sempre secondo le stime Agrofarma (Tabella 3.15), gli imballi idrosolubili

hanno visto crescere la loro incidenza del 13% nel periodo 1995-1999, anche se l'incidenza dei prodotti fitosanitari confezionati in imballi idrosolubili sul totale risulta ancora modesta (Agrofarma stima sia pari a circa 110.000 t/anno).

Con riferimento alla ripartizione per tipologia di materiali, per gli imballi rigidi (Tabella 3.16) il materiale costituente dominante è la plastica, che, con circa 2.630 t/anno nel 1999, rappresenta l'86% del totale in peso; gli altri materiali sono nell'ordine, la banda stagnata e l'alluminio. Nel caso degli imballi flessibili i materiali sono rappresentati dagli accoppiati plastici (49%) e dalla carta o accoppiati a base di carta (51%) (Tabella 3.17).

In relazione alla tipologia di materiale plastico costituente gli imballi per prodotti fitosanitari si rileva che il 71% è rappresentato dal polietilene (PE), il 26% da coestrusi (accoppiati plastici); minima rilevanza riveste il Polietilene tereftalato (PET) (circa 3%) e il Polietilene fluorinato (Tabella 3.18).

**Tabella 3.14 - Imballaggi di prodotti fitosanitari pronti per l'uso venduti in Italia**

Tipologia di imballaggi	Quantità (tonnellate)					
	1995	1996	1997	1998	1999	1999 (%)
Imballi rigidi	5.321	3.056	3.880	2.765	3.048	72
Imballi flessibili	1.160	1.109	1.319	1.333	1.159	28
<b>TOTALE</b>	<b>6.481</b>	<b>4.165</b>	<b>5.199</b>	<b>4.098</b>	<b>4.207</b>	<b>100</b>

Dati riferiti alle Aziende aderenti ad Agrofarma

**Tab. 3.15 - Numero di imballi idrosolubili immessi sul mercato**

	1995	1996	1997	1998	1999
Prodotti finiti	5.845.253	5.466.150	5.100.014	6.573.493	6.573.493

Dati riferiti alle Aziende aderenti ad Agrofarma

**Tabella 3.16 - Imballaggi rigidi di prodotti fitosanitari pronti per l'uso venduti in Italia**

Tipologia di materiale	Quantità (tonnellate)					
	1995	1996	1997	1998	1999	1999 (%)
Vetro	1,0	0,4	0,5	0,2	0,1	
Plastica	4.639,0	2.532,0	3.333,0	2.289,0	2.628,9	86
Banda stagnata	337,0	355,0	478,0	336,0	297,0	10
Ferro/alluminio	344,0	169,0	69,0	140,0	122,0	4
<b>TOTALE</b>	<b>5.321,0</b>	<b>3.056,4</b>	<b>3.880,5</b>	<b>2.765,2</b>	<b>3.048,0</b>	<b>100</b>

Dati riferiti alle Aziende aderenti ad Agrofarma

**Tabella 3.17 - Imballaggi di prodotti fitosanitari pronti per l'uso venduti in Italia**

Imballi flessibili	Quantità (tonnellate)					
	1995	1996	1997	1998	1999	1999 (%)
Carta/accoppiati base carta	910	603	844	620	596	51
Accoppiati plastici	250	506	475	713	563	49
<b>TOTALE</b>	<b>1.160</b>	<b>1.109</b>	<b>1.319</b>	<b>1.333</b>	<b>1.159</b>	<b>100</b>

Dati riferiti alle Aziende aderenti ad Agrofarma

**Tabella 3.18 - Quantità e tipo di materiale plastico degli imballi rigidi per prodotti fitosanitari (anno 1999, tonnellate e %)**

COESTRUSI	PET	POLIETILENE	FLUORINATO	TOTALE
692	71	1.866	1	2.630
26	3	71	0	100

Dati riferiti alle Aziende aderenti ad Agrofarma

I dati relativi agli imballaggi utilizzati per il confezionamento dei prodotti fitosanitari consentono di pervenire a un quadro realistico della produzione di rifiuti costituiti da contenitori per prodotti fitosanitari per l'ambito nazionale. Non sono tuttavia adeguati alla quantificazione dei rifiuti generati in ambiti ristretti, ad esempio per ambiti regionali, provinciali o per distretti territoriali caratterizzati da specifica vocazione produttiva e, quindi, caratterizzati da specifiche modalità di impiego dei prodotti fitosanitari.

La valutazione per ambiti territoriali potrebbe essere condotta sulla base del quantitativo totale di formulati commercializzati nell'ambito territoriale di interesse, della taglia e del tipo di materiali dei contenitori. Per tale stima sono, però, necessari i dati relativi alla vendita al dettaglio dei prodotti fitosanitari in quanto quelli relativi alle quantità commercializzate e distribuite nella rete dei grossisti possono differire, anche in modo notevole, dalle quantità effettivamente utilizzate sul territorio. L'acquisizione di tali dati richiede, pertanto, l'esecuzione di un'indagine ad hoc su un campione rappresentativo.

Una valutazione di massima dei contenitori vuoti di prodotti fitosanitari generati in aree territoriali provinciali o regionali può essere altresì effettuata a partire dalla stima del fabbisogno di prodotti fitosa-

nitari in funzione del riparto colturale, delle superfici investite per le diverse colture, nonché delle altre caratteristiche specifiche dell'area geografica e dell'annata di interesse (ad esempio l'andamento meteorologico, gli attacchi di parassiti e altre avversità etc).

Sulla base della stima del fabbisogno di prodotti fitosanitari, è possibile pervenire alla stima del numero e del peso totale dei contenitori attraverso la valutazione del tipo di contenitori utilizzati e del relativo peso unitario, definendo un fattore di produzione di rifiuto per unità di prodotto e per unità di superficie agricola utilizzata. Un esempio dell'applicazione di tale metodologia di stima per il Veneto viene riportata nella scheda 3.5.

Nelle tabelle 3.19, 3.20 si riportano i coefficienti di produzione di rifiuti costituiti da contenitori vuoti di prodotti fitosanitari riferiti all'unità di superficie (ettaro) per le diverse colture praticate, derivati da stima ANPA e da fonti bibliografiche (Provincia di Alessandria, 2000). Per quanto riguarda le stime indicate nella tabella 3.21, relative ai fattori di produzione di rifiuti rapportati alla dimensione aziendale, esse sono desunte da una indagine su 60 aziende dell'area del Chianti, condotta nell'ambito di uno studio svolto per il progetto Eurochianti<sup>5</sup>.

**Tabella 3.19 - Stima di fattori di produzione di rifiuti costituiti da contenitori di fitofarmaci vuoti in relazione alle colture praticate**

Colture	Stima dei fattori di produzione di rifiuti costituiti da contenitori vuoti di fitofarmaci	
	[kg/ha*anno]	
	Regione Veneto	Provincia di Alessandria
Seminativi	0,3 – 0,9	0,3
Foraggiere	0,0 – 0,3	–
Vigneto	1,0 – 1,4	0,5*
Fruttiferi	2,2 – 4,7	3,1
Orticole	0,9 – 1,0	0,6

\* I valori riportati non comprendono la quota di contenitori per i prodotti cuprici

Fonte per la Provincia di Alessandria: Provincia di Alessandria 2000. Agricoltura e Ambiente, operazione campagna pulita, rendicontazione attività 1999.

<sup>5</sup> Progetto Eurochianti-Progetto IC Leader II, azione 6.5-Sistemi innovativi per lo smaltimento dei rifiuti agricoli.

**Tabella 3.20 - Stima di fattori di produzione di rifiuti costituiti da contenitori di fitofarmaci vuoti in relazione alle colture praticate nelle province dell'Emilia-Romagna, anno 1999**

Colture	Fattori di produzione di rifiuti costituiti da contenitori vuoti di fitofarmaci [kg/ha*anno]								
	Piacenza	Parma	Reggio E.	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forlì	Rimini
Grano-orzo-segale	0,18	0,18	0,3	0,4	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Mais	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Solanacee cucurbitacee	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Barbabietola	0,8	0,9	1	1	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
Fruttiferi	4,4	4,4	6,5	6,6	6	8	4,4	4,4	4,4
Vite	3	3	3,2	3,2	3	3	2,5	2,5	2,5
Foraggiere	0,15	0,15	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,15	0,15
Soia-colza- girasole	0,5	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Altre orticole di pieno campo	1	1	1	1	1	1	1	1	1

I valori riportati comprendono la quota di contenitori per i prodotti cuprici

**Tabella 3.21 - Fattori di produzione di rifiuti costituiti da contenitori di fitofarmaci vuoti in relazione alla dimensione aziendale in aziende dell'area del Chianti**

Superficie aziendale (ha)	Fattori di produzione di rifiuti costituiti da contenitori vuoti di fitofarmaci [kg/ha*anno]	Fattori di produzione di rifiuti costituiti da contenitori vuoti di fitofarmaci [kg/azienda*anno]
1<SAU≤5	2,84	3,60
5<SAU≤10	1,64	9,43
10<SAU≤20	1,25	11,74
20<SAU≤50	1,19	21,20
>50	0,63	61,67

Fonte: Agenzia Regionale Recupero Risorse della Toscana

### **SCHEDA 3.5 - METODOLOGIA DI STIMA DEI CONTENITORI DI FITOFARMACI PER AMBITI TERRITORIALI: L'ESEMPIO DELLA REGIONE VENETO**

La metodologia di stima prevede:

- la valutazione dell'impiego di fitofarmaci in relazione alle colture praticate (t/anno), per tipologia di prodotto fitosanitario;
- la stima dell'incidenza del peso del contenitore rispetto al prodotto, ovvero la stima del fattore di produzione di rifiuto costituito dai contenitori rispetto al prodotto impiegato (g di contenitore per litro o kg di prodotto fitosanitario);
- la produzione totale di rifiuti costituiti da contenitori.

#### **a) Stima dell'utilizzo di fitofarmaci per tipologia di coltura**

##### **a.1 Riparto colturale della Regione Veneto, anno 1999**



**Tabella S3.5.1 - Superficie Agraria del Veneto per forma di utilizzazione**

Province	Superficie agraria utilizzata - S.A.U.(ettari)						
	seminativi	orticole		colture legnose		foraggiere	
		in serra	in piena aria	vite	da frutto	temporanee	permanenti
Belluno	2.950	0	241	170	20	1.900	37.500
Padova	99.171	266	6.736	9.128	2.658	13.232	7.870
Rovigo	91.416	153	6.044	1.002	3.121	14.090	1.060
Treviso	82.677	87	1.217	26.055	729	16.100	7.000
Venezia	85.306	218	5.764	7.198	1.427	9.823	421
Verona	69.531	2.107	7.124	23.676	24.882	14.720	17.280
Vicenza	43.841	51	4.069	9.856	1.601	14.571	39.396
<b>TOTALE</b>	<b>474.892</b>	<b>2.882</b>	<b>31.195</b>	<b>77.085</b>	<b>34.438</b>	<b>84.436</b>	<b>110.527</b>

*a.2 Stima del consumo di fitofarmaci per unità di superficie nella Regione Veneto***Tabella S3.5.2 - Consumo medio di fitofarmaci per tipologia di coltura**

Coltura	Consumo medio di fitofarmaci [kg/ha*anno]
Seminativi	4 – 13
Foraggiere	0 – 4
Vigneto (esclusi prodotti cuprici)	15 – 20
Fruttiferi	30 – 66
Orticole	12 – 14

**b) Stima del peso unitario dei contenitori e stima del fattore di produzione di rifiuto costituito dai contenitori rispetto al prodotto impiegato***b.1 Stima del peso unitario dei contenitori e del fattore di produzione di rifiuti costituiti da contenitori di prodotti fitosanitari per unità di prodotto (g di contenitore per litro o kg di prodotto fitosanitario)*

Viene effettuata considerando i pesi medi di flaconi e tanichette contenenti fitofarmaci (confezioni prevalentemente in materiale plastico), riportati in Tabella S3.5.3. Sono stati considerate le taglie prevalenti per l'area geografica di interesse, ovvero i flaconi da 1 litro e a quelli da 5 litri. Rilevazioni effettuate evidenzerebbero, infatti, che, in tale area, il 70% dei fitofarmaci viene commercializzato in contenitori da 1 litro.

Per le taglie di contenitori superiori al litro si è fatto riferimento soltanto a quella da 5 litri; tale stima è da considerarsi cautelativa in quanto essa comporta i più elevati coefficienti unitari di produzione di rifiuti nell'ambito delle taglie superiori al litro.

Il coefficiente unitario medio relativo al peso del contenitore per kg di prodotto fitosanitario utilizzato (fattore di produzione di rifiuti costituiti da contenitori di prodotti fitosanitari) è risultato di 0,07 kg.

*b.2 Stima del fattore di produzione di rifiuto costituito dai contenitori per unità di superficie agraria utilizzata (kg/ha SAU)*

I fattori di produzione di rifiuti per unità di superficie agricola utilizzata (SAU) che derivano applicando le stime di impiego di prodotti fitosanitari per unità di superficie di cui al precedente punto a2), tabella S3.5.2 e del fattore di produzione di rifiuti di cui al precedente punto b1) vengono riportati nella tabella S3.5.3.

**Tabella S3.5.3 - Fattori di produzione di rifiuti costituiti da contenitori di fitofarmaci vuoti**

Colture	Fattori di produzione di rifiuti costituiti da contenitori vuoti di fitofarmaci [kg/ha*anno]
Seminativi	0,3 – 0,9
Foraggiere	0,0 – 0,3
Vigneto	1,0 – 1,4
Fruttiferi	2,2 – 4,7
Orticole	0,9 – 1,0

I coefficienti unitari di produzione riportati nella tabella S3.5.3 rappresentano valori di larga massima da considerare come orientativi. Per stime puntuali tali coefficienti devono necessariamente essere ricalibrati sullo specifico tipo di coltivazione, tenendo conto delle peculiarità dell'area geografica e del comparto produttivo agricolo (ad esempio per le zone di produzioni agricole della mela, della pesca, del vino doc, delle orticole, ecc.).

Anche in relazione alle assunzioni relative alle taglie di commercializzazione dei fitofarmaci è auspicabile procedere alla validazione attraverso indagini a campione per comparti produttivi agricoli omogenei, con la collaborazione delle Organizzazioni di Categoria.

#### c) Stima della produzione totale di rifiuti costituiti da contenitori di fitofarmaci nella regione Veneto

Sulla base dei dati relativi alla SAU delle diverse Province di cui alla tabella S3.5.1 e dei fattori di produzione di cui al punto b) si perviene alla stima della quantità totale di rifiuti costituiti da contenitori di fitofarmaci prodotti nelle diverse province.

**Tabella S3.5.4 - Stima della produzione di rifiuti costituiti da contenitori di fitofarmaci nella regione Veneto**

Stima della produzione di rifiuti costituiti da imballaggi di fitofarmaci (t/anno)								Raccolta differenziata 2000		
Province	seminativi (0,6*)	orticole		colture legnose		foraggiere		Totate	Totale Raccolta diff. (t)	% racc. sul totale
		in serra (1,0*)	in piena aria (0,9*)	vite (1,2*)	da frutto (3,4*)	temporanee (0,3*)	permanenti (0,1*)			
Belluno	1,8		0,2	0,2	0,1	0,6	3,8	6,7	2,5	37,3
Padova	59,5	0,3	6,1	11,0	9,0	4,0	0,8	90,7	31,5	34,8
Rovigo	54,8	0,2	5,4	1,2	10,6	4,2	0,1	76,5	20,0	26,1
Treviso	49,6	0,1	1,1	31,3	2,5	4,8	0,7	90,1	37,0	41,1
Venezia	51,2	0,2	5,2	8,6	4,9	2,9		73,0	6,3	8,6
Verona	41,7	2,1	6,4	28,4	84,6	4,4	1,7	169,3	40,5	23,9
Vicenza	26,3	0,1	3,7	11,8	5,4	4,4	3,9	55,6	17,3	31,1
TOTALE	284,9	2,9	28,1	92,5	117,1	25,3	11,1	561,9	155,1	27,6

\* Fattore di produzione di rifiuti (kg/ha) adottato per la stima

### 3.4.3 Rifiuti di materiali plastici

#### Materiali plastici e loro utilizzi

I manufatti in plastica hanno numerosi utilizzi nel settore agricolo e possono essere costituiti da materiali polimerici di diversa natura. Per la copertura delle serre, ad esempio, possono essere utilizzati films in polietilene (PE) ad alta e bassa densità, in etilenvinilacetato (EVA), in PE+EVA e film additivati (PE a bassa densità più sali silicati o fosfati o alluminati) o lastre rigide in polimetilmetacrilato (PMMA), polivinilcloruro (PVC), policarbonato (PC) ecc.

Il PE ha subito trovato, sin dalla sua introduzione sul mercato verso la fine degli anni settanta, un vasto impiego in agricoltura grazie ai suoi requisiti di flessibilità, resistenza meccanica, lavorabilità in films di piccoli spessori, resistenza termica, facilità di produzione e bassi costi commerciali. Il PE può essere sostanzialmente di due tipi: polietilene ad alta densità (HDPE) e polietilene a bassa densità (LDPE). Il PE è spesso addizionato, in fase di lavorazione, di sostanze inorganiche (silicati, fosfati, alluminati) o organiche (vinil acetato) o coestruso

con altri materiali (ad esempio EVA) in modo da incrementarne l'effetto serra, in genere inferiore rispetto a quello di altri tipi di films.

Il PVC, dal canto suo, è il film che presenta la maggior trasparenza alle radiazioni solari e all'infrarosso corto con una bassa trasmittenza all'infrarosso lungo, fatto che ne favorisce la capacità termica. Il suo utilizzo, in Italia, è tuttavia limitato rispetto a quello di altri materiali, principalmente a causa dei suoi maggiori costi. Il PVC, il PE e il poliestere ricoperto in fibra di vetro (PRFV) sono i polimeri utilizzati nella costruzione dei tubi di irrigazione e di drenaggio, mentre il polipropilene (PP) è il polimero usato per le reti estruse di raccolta delle olive e di sostegno, per gli spaghi ed i legacci di uso agricolo, per le cassette a perdere e a rendere ripiegabili.

L'EVA che ha caratteristiche simili a quelle del PVC, è ottenuto dalla copolimerizzazione dell'etilene e dell'acetato di vinile ed è utilizzato per la produzione di films per serre e tunnels, sia da solo che in coestruzione con il PE.

Numerose norme UNI e CEN definiscono le caratteristiche e le proprietà dei manufatti a norma.

### Rifiuti di materiali plastici: stima per l'ambito nazionale

La stima delle quantità di rifiuti in materia plastica prodotti nel settore agricolo è stata effettuata sulla base dei dati dei consumi forniti dall'Istituto Italiano dei Plastici che fanno riferimento ai dati relativi ai manufatti immessi annualmente sul mercato nazionale dai trasformatori di materie plastiche per l'impiego agricolo. Inoltre sono state effettuate valutazioni e controlli basate sulle superfici investite per settore applicativo (colture protette forzate, semiforzate, pacciamatura, irrigazione, drenaggio, difesa attiva ecc.), sui dati relativi alle quantità di materiali utilizzati per unità di superficie e sulla vita media dei manufatti. Le stime dei consumi totali relativi al 1999 vengono riportate nella tabella 3.22.

Per quanto riguarda i consumi di materiali plastici diversi dagli imballaggi, i maggiori consumi sono

relativi ai film di polietilene per serre (circa 41.000 t/anno), ai film PE, PEIR e EVA per tunnel piccoli, ai film per pacciamatura, circa 40.000 t/anno per circa 70.000 ha complessivamente investiti.

La quota maggiore dei consumi complessivi di materiali plastici per serre è relativa nell'ordine alle Regioni Sicilia (25,6%), Campania (13,6%), Lazio (13,3%), Emilia-Romagna (10,4%), Veneto (9,3%) (Tabella 3.23).

Una ulteriore voce di rilievo per la quantificazione del consumo dei film di polietilene è costituita dall'insilaggio, con circa 8.000 t/anno di materiali immessi sul mercato.

I tubi per irrigazione e impianti irrigui, compresa la microirrigazione, determinano consumi annui dell'ordine di 71.000 t/anno.

Considerando anche gli altri manufatti in materie plastiche elencati in tabella 3.22 il consumo annuo stimato si attesta sulle 280.000 tonnellate.

**Tabella 3.22 - Consumi di materiali plastici per settore applicativo, anno 1999.**

Settore applicativo	Materiale	Consumi (t/anno)
1) Film per serre (capanna, tunnel, grandi)	PE	41.000
	PEIR	5.000
	EVA	7.700
2) Film per tunnel (piccoli, medi)	PE-PEIR-EVA-PVC	26.000
		1.000
3) Lastre rigide per serre	PMMA-PVC-PC-PRFV	1.600
4) Film per pacciamatura	PE	40.000
5) Tessuto non tessuto (Baches a plat)	PP	2.000
6) Reti estruse	PP	2.000
7) Reti tessute (antigrandine, ombreggianti, frangivento)	HDPE	3.000
8) Film insilaggio (bianco latte)	PE	8.000
9) Tubi per irrigazione	PE	46.000
	PVC	20.000
	PRFV	5.000
10) Tubi per drenaggio agricolo	PVC	2.000
11) Spago e legacci per uso agricolo	PP	9.700
<b>TOTALE</b>		<b>220.000</b>
12) Imballaggi (vasi, vasetti, contenitori)	PE-PP-PS	3.000
13) Cassette a perdere per ortofrutt.	PP	4.000
14) Cassette a rendere ripiegabili	PP	3.000
15) Cassette a rendere (vendemmiali, raccolta, trasporto conservazione)	HDPE	25.000
16) Fusti per derivati ortofrutticoli	HDPE-PE-PRFV	10.000
17) Alveoli, vaschette (termoformati)	PVC, PET, BOPS, PS	15.000

Note - 1) Incidenza del lunga vita (24 mesi): 10%; per il 90% film di durata annuale. 3) La rimonta incide per il 10% circa delle superfici  
Fonte: Istituto Italiano dei Plastici

**Tabella 3.23 - Stima della ripartizione regionale dei consumi di materiali plastici per serre, anno 1999.**

Regione	Serre PE b.d./ EVA (t)	Tunnels PE b.d./ EVA (t)	Tunnels PVC (t)	Totale Films (t)	Serre, lastre rigide (t)	Totale tonnellate (t)
Liguria	805	288		1.093		1.093
Piemonte	977	528		1.505		1.505
Trentino Alto Adige	230	120		350		350
Lombardia	1.046	1.122		2.168		2.168
Friuli	345	96		441		441
Veneto	3.358	3.760	500	7.618		7.618
Emilia Romagna	2.875	5.152	500	8.527		8.527
Toscana	2.185	960		3.145	100	3.245
Marche	1.334	600		1.934		1.934
Umbria	575	240		815		815
Lazio	7.634	3.120		10.754	200	10.954
Abruzzo	1.965	600		2.565		2.565
Molise	85	104		189		189
Campania	8.694	2.040		10.734	500	11.234
Puglie	1.650	2.920		4.570		4.570
Basilicata	563	1.020		1.583		1.583
Calabria	713	360		1.073		1.073
Sicilia	18.166	2.370		20.536	500	21.036
Sardegna	500	600		1.100	300	1.400
<b>TOTALI</b>	<b>53.700</b>	<b>26.000</b>	<b>1.000</b>	<b>80.700</b>	<b>1.600</b>	<b>82.300</b>

Fonte : Istituto Italiano dei Plastici

A questi quantitativi devono essere aggiunti i consumi relativi ai sacchi di plastica per fertilizzanti, stimati sulla base del quantitativo di fertilizzanti immesso sul mercato, di circa 4,5 milioni di tonnellate nel 1999 (Fonte: Assofertilizzanti), in circa 13.770 tonnellate (si veda, in proposito la allegata Scheda 3.6). Una stima basata sui riparti colturali e sugli apporti medi di fertilizzanti per le principali colture porta a valutazioni analoghe, dell'ordine delle 12.900 tonnellate.

Ai fini della quantificazione della produzione di rifiuti, si può stimare che, orientativamente, per larga parte dei manufatti, questa corrisponda ai consumi indicati in tabella 3.22. I valori ivi riportati si riferiscono, infatti, a impieghi relativi a materiale con cicli di vita annuale e/o alle quote di rimonta di materiali obsoleti per i manufatti con vita poliennale, in una situazione di mercato sostanzialmente stabile per i materiali a maggiore

incidenza, quali i film plastici per serre e per pacciamatura. Si vedano, in proposito, ad esempio, i dati relativi alle superfici investite a colture orticole in serra, che costituiscono la quota maggiore di tale tipologia di coltivazione, riportati in tabella 3.24. Si consideri che i valori indicati da ISTAT non tengono conto delle colture semiforzate coltivate sotto piccoli e medi tunnel, di durata annuale, che sono stati, invece, considerati per le stime relative ai consumi di film e alla produzione di rifiuti nel presente studio.

Le stime di materiali plastici effettuate con la metodologia illustrata sono in buon accordo con le valutazioni di Polieco che indica per il 1999, per i rifiuti di propria competenza, un quantitativo pari a 250.000 tonnellate con riferimento alle seguenti tipologie: teli da serra, teli di pacciamatura, film per protezione di mangimi e balle di fieno, fusti, tubi di irrigazione, reti per agricoltura, sacchi da oltre 50 kg.

**Tabella 3.24 - Superficie a serra per le colture orticole.**

Anno	Superficie a serra, orticole (ha)
1997	26.055
1998	27.427
1999	27.500
2000	27.860

Nota: ISTAT non comprende tra le superfici semiforzate a piccoli e medi tunnel

Fonte ISTAT

### *Rifiuti di materiali plastici: il caso del Metapontino*

Il Metapontino è l'area che, nella regione Basilicata, pone maggiori problemi per la produzione di rifiuti agricoli e per le plastiche in particolare.

Le colture protette, la cui superficie ha avuto uno sviluppo relativamente recente, sono realizzate esclusivamente con materiali plastici. Le strutture di protezione sono i tipici tunnel o tunnel-serra in plastica su struttura metallica.

Oltre che l'orticoltura gli apprestamenti protettivi riguardano sempre più anche la frutticoltura. Numerosi impianti arborei sono realizzati in serra. In particolare si tratta di varietà primizie di pesco, nettarine e, soprattutto, albicocco. Anche l'uva da tavola, in parte, viene protetta per anticipare (o, con particolare tecnica, ritardare) la produzione. L'uso di reti ombreggianti, antigrandine o come frangivento è limitato a poche colture sensibili. Cresce l'impiego, invece, delle reti anti-insetto e delle plastiche per la "solarizzazione" del terreno, tecnica innovativa di recente introduzione che dovrebbe sostituire l'uso del bromuro di metile nel prossimo futuro.

I materiali maggiormente utilizzati sono a base di polietilene. Per la pacciamatura del terreno si usa quello nero che ha trascurabile effetto riscaldante, ma consente il totale controllo della vegetazione spontanea. Per la copertura si usano prevalentemente film termici; nella maggior parte dei casi si tratta di copolimero EVA con valori medi di Vinil-Acetato intorno al 10% (con variazione in un intervallo compreso tra il 3% ed il 18% nei coestrusi a due o tre strati).

Tra le colture più importanti, anche per l'impiego delle plastiche, vi è la fragola; la coltura si va sempre più "meridionalizzando" e la superficie, da alcuni anni, si è attestata su circa 600-700 ha.

È facile prevedere, inoltre, un sensibile incremento dell'impiego dei materiali plastici. Sono molti, infatti, i progetti finanziati dall'"Obiettivo 1" (Reg. Ce n. 2085/93) o con altri canali finanziari che prevedono, nell'area in esame, la realizzazione di serre e frutteti coperti. Una stima delle

previsioni è, ad oggi, ancora impossibile, poiché gli investimenti sono in corso ed il monitoraggio è appena iniziato.

A fronte di un'impresoria agricola tra le più dinamiche del mezzogiorno, pronta a recepire le innovazioni di processo e di prodotto e le sollecitazioni del mercato si riscontra un notevole ritardo nell'adottare comportamenti virtuosi alla fine del ciclo produttivo.

La stima dei rifiuti da materie plastiche impiegati nell'agricoltura metapontina tiene conto delle metodologie adottate per le stime a livello nazionale in precedenza descritte: sono stati intervistati alcuni rivenditori e un'azienda della zona che produce e distribuisce film plastici per quantificare l'impresso al consumo e si è proceduto a stimare i consumi sulla base dei quantitativi medi dei materiali plastici usati per unità di superficie nelle diverse colture, della loro durata e delle superfici investite nell'area.

La stima delle superfici investite per le diverse colture si basa su una elaborazione dei dati trimestralmente rilevati dall'ISTAT che, a loro volta, sono forniti dall'Ufficio Statistiche del Dipartimento Agricoltura che raccoglie i dati dagli uffici periferici. Essi fanno riferimento a diversi parametri, tra i quali, ad esempio, per la superficie destinata alla coltura della fragola (la più impattante per impiego di materie plastiche) alle valutazioni fornite dai vivaisti che producono piantine di fragola per il metapontino.

Conoscendo la densità media di piantine per ettaro, è possibile calcolare le superfici interessate dalla coltura. La medesima metodologia può essere adottata per le altre colture. I risultati della stima portano alla quantificazione di rifiuti riportata nella tabella 3.25. I coefficienti di utilizzo unitario di materie plastiche ivi indicati tengono conto, a seconda delle colture, dei seguenti manufatti: pacciamatura, copertura (tunnel piccoli/ tunnel grandi, e in qualche caso doppia copertura), micro-irrigazione o irrigazione localizzata, reti antigrandine; tengono inoltre in conto dell'incidenza percentuale delle superfici per ciascuna tipologia di apprestamento.



**Tabella 3.25 - Stima di rifiuti di materiali plastici nel metapontino, anno 2000**

Coltura	Superficie coltivata	Rifiuti Plastici	
	Ha	t/ha anno	t/anno
Fragola	650	3	1.950
Cocomero	200	0,8	160
Uva da tavola	150	1,5	225
Melone	150	1	150
Drupacee	95	1,8	171
Pomodoro	50	2	100
Peperone	40	1	40
Melanzana	15	1,5	23
Zucchini	10	2,5	25
Cetriolo	4	0,8	3
Altre	100	2,5	250
<b>TOTALE</b>	<b>1.464</b>		<b>3.097</b>

**SCHEDA 3.6 - QUANTIFICAZIONE DEI RIFIUTI DI MATERIALI PLASTICI COSTITUITI DA SACCHI PER FERTILIZZANTI**

Il calcolo dei quantitativi di rifiuti di materiali plastici costituiti da sacchi di fertilizzanti è effettuato sulla base dei fertilizzanti immessi in commercio nel 1999, pari a circa 4,5 milioni di tonnellate (Fonte: Assofertilizzanti) e sulle caratteristiche delle confezioni.

Sono stati considerati i seguenti parametri:

- i fertilizzanti liquidi costituiscono il 2% circa del mercato;
- i fertilizzanti solidi sfusi costituiscono l'8% circa del mercato;
- il prodotto commercializzato in sacchi rappresenta il restante 90%.

La commercializzazione avviene per il 20% in sacconi, per il 70% in sacchi da 25 e 50 kg.

Considerando un coefficiente di 3,4 g di materiale plastico/kg di fertilizzante (corrispondente anche al "coefficiente di produzione di rifiuto di materiale plastico") si perviene alla seguente quantificazione:

**Quantità di rifiuti plastici da fertilizzanti:** **4.500.000\* 0,9\*0,0034 t/t = 13.770 t/anno**

### 3.4.4 Gli scarti di coltivazioni agricole

#### *Stima della produzione di scarti vegetali di coltivazioni agricole*

Come evidenziato precedentemente, gli scarti dell'attività agricola sono esclusi dalla disciplina del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 quando vengono riutilizzati nell'attività agricola. Tuttavia la stima della loro disponibilità è il primo passo per garantirne l'adeguata gestione e, in particolare, la valorizzazione attraverso il recupero di materia e, eventualmente, di energia. Alla luce di tali obiettivi i suddetti rifiuti vengono considerati nel presente capitolo.

Contrariamente a quanto avviene per i prodotti primari agricoli destinati alla commercializzazione o al reimpiego nell'azienda produttrice, le statistiche ufficiali del settore valutano solo marginalmente le masse dei rifiuti delle varie filiere produttive

basandosi soprattutto sulle rilevazioni presso i principali canali ufficiali di commercializzazione (borse agricole ecc.), ove vengono scambiati solo gli scarti di interesse pratico (es.: paglia di cereali), peraltro in quantità apparentemente non congruenti rispetto alle effettive disponibilità<sup>6</sup>.

In aggiunta, l'analisi della bibliografia esistente mette chiaramente in evidenza come i dati a disposizione siano scarsi e difficilmente confrontabili tra loro in quanto disomogenei, spesso incompleti e talvolta approssimativi.

Conseguentemente, per definire con ragionevole accuratezza le masse di scarti vegetali su base nazionale è necessario ricorrere a metodi di stima che, nella sostanza, si basano sulla conoscenza del rapporto esistente tra produzioni principali (per la quali sono note le quantità commercializzate e le superfici investite) e secondarie (il rifiuto, che normalmente è lasciato sul campo, eventualmente smi-

<sup>6</sup> A titolo di esempio, l'Annuario dell'Agricoltura Italiana 1998 dell'INEA riporta, citando come fonte dati l'ISTAT, la produzione di alcuni residui agricoli e dell'industria agro alimentare che vengono in qualche modo commercializzati o semplicemente trasportati. Nel caso della paglia di cereali viene valutata una massa complessiva di oltre 16.000.000 t senza peraltro fare riferimento al tenore di umidità. La stima qui condotta porta a un valore circa 3 volte inferiore (con riferimento al contenuto di sostanza secca - s.s. -).

nuzzato per favorire la sua umificazione, o utilizzato nella zootecnia o in altri settori).

Va anche sottolineato come le biomasse siano in larga parte riutilizzate o lasciate sul campo, il che equivale a un riciclo a "circuito breve" della sostanza organica; in molti casi esse ritornano al suolo dopo l'eventuale utilizzazione zootecnica (come componente nell'alimentazione o per la formazione della lettiera).

Casi particolari sono quelli dell'utilizzo energetico e della trasformazione industriale, i cui rifiuti (es.: ceneri nel primo caso e scarti vegetali nel secondo) sono spesso conferiti in discarica per una serie di motivazioni legate ad aspetti di natura economica o di carattere logistico.

Il problema della valutazione delle masse di rifiuti agricoli è stato posto in passato per stimare il relativo potenziale energetico. Un esempio sono le ricerche sviluppate dall'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria (AIIA) in collaborazione con l'ENEA, che hanno definito una metodologia accettata da più parti. La metodologia AIIA viene qui applicata con opportune modifiche e integrazioni per meglio rispondere alle finalità del presente studio. In particolare, sono state utilizzate le statistiche ufficiali più recenti disponibili, introducendo nei calcoli ulteriori colture erbacee ed arboree e rivedendo i coefficienti di utilizzazione dei vari sottoprodotti su scala regionale. Analogamente il metodo applicato agli scarti idonei per la combustione diretta, e caratterizzati da un tenore di umidità sufficientemente limitato, è stato esteso e generalizzato agli scarti di altre colture industriali.

Come detto, la valutazione si basa sul calcolo al livello regionale delle masse di residui a partire da dati statistici di normale reperimento, ovvero quelli relativi alle produzioni agricole, integrati con dati bibliografici sul rapporto tra quantità di residui per unità di prodotto (*rapporto sottoprodotto/prodotto*). È opportuno sottolineare che quest'ultimo parametro rappresenta il punto chiave di tutta la stima, in quanto i valori dei rapporti *sottoprodotto/prodotto* nella realtà operativa variano in relazione a molteplici fattori quali: varietà, tecnica colturale, condizioni pedoclimatiche, tecniche di raccolta, aspetti fitopatologici ecc..

Il metodo analitico seguito viene illustrato nella Scheda 3.7.

La produzione nazionale di scarti vegetali stimata al 1997 (ultima annata per la quale sono disponibili dati regionali, in attesa dei risultati del 5° Censimento Generale sull'Agricoltura) risulta pari a circa 20,2 milioni di tonnellate/anno, prevalentemente provenienti dalle colture erbacee (circa il 75% del totale) che interessano 15,1 milioni di tonnellate/anno, mentre quelle arboree circa 5,1 milioni di tonnellate/anno (residui di potatura e legno derivato dal taglio della coltura a fine turno, tabella 3.26).

La frazione che si stima attualmente destinata a vari utilizzi (lettiera e alimentazione animale, combustione ecc.) è pari a circa il 36% per quanto riguarda le colture erbacee e al 32% per quelle arboree. La quota restante viene prevalentemente incorporata al terreno, previ eventuali trattamenti di sminuzzatura, anche se per i residui di alcune colture si preferisce ancora la combustione in campo per motivazioni fitopatologiche o per evitare che il processo di mineralizzazione della matrice organica sottragga azoto alle colture successive.

Per quanto concerne la distribuzione regionale la disponibilità lorda specifica di scarti (massa di sostanza secca per km<sup>2</sup>) rispecchia ovviamente la produzione agricola. Quelli delle coltivazioni erbacee risultano maggiormente presenti al nord, con Lombardia e Veneto in testa (più di 100 t/anno di s.s. per km<sup>2</sup>), mentre quelli delle coltivazioni arboree sono più presenti al sud e, in particolare, in Campania, Puglia, Calabria e Sicilia (più di 30 t/anno di s.s. per km<sup>2</sup>). Le disponibilità totali massime, infine, sono specifiche di Lombardia, Veneto e Campania con più di 105 t/anno di s.s. per km<sup>2</sup>. Viceversa, le regioni meno interessanti sono Valle d'Aosta, Trentino A.A., Liguria e Sardegna con meno di 35 t/anno di s.s. per km<sup>2</sup>.

Nel complesso, quindi, le masse totali sono consistenti e tali da incoraggiare, almeno in prima battuta, delle ipotesi di impiego alternativo (Tabelle 3.27, 3.28, 3.29, 3.30). Tuttavia va tenuto presente che:

- la polverizzazione sul territorio è marcata. Conseguentemente, i costi di meccanizzazione per l'eventuale recupero devono essere considerati elevati anche in relazione alla struttura delle aziende agricole italiane (piccole superfici, quindi elevata incidenza di tempi morti e manodopera);
- nel caso delle colture erbacee e orticole gli scarti sono disponibili a seguito delle operazioni di raccolta del prodotto principale e presentano contenuti di umidità molto variabili: dal 15-20% a livelli del 70-80% e oltre. La disponibilità, inoltre, è strettamente stagionale;
- gli attuali utilizzi sono soprattutto legati alla presenza o meno della zootecnia. Da questo punto di vista gli scarti più interessanti sono rappresentati dalle paglie, per le quali sono disponibili specifici cantieri di meccanizzazione. Per altri scarti, invece, mancano ancora macchine idonee, oltre che esperienze specifiche sufficientemente approfondite.

#### Caratteristiche degli scarti vegetali da coltivazioni agricole

Nelle Tabelle 3.31 e 3.32 vengono riportate le caratteristiche della maggioranza degli scarti vegeta-

li con lo scopo di fornire alcune informazioni di base su questi materiali, utili a individuarne le modalità di impiego. Si tratta di dati di sintesi di natura:

- chimico-fisica (valore medio rilevato nelle pubblicazioni del settore) utili per valutare l'attitudine per il relativo recupero extra alimentare, vale dire, contenuto di ceneri, sostanze volatili, analisi elementare, potere calorifico superiore e inferiore. Questo tipo di informazioni, tuttavia, sono di difficile reperimento, specie per quello che riguarda il contenuto di microelementi e di sali (fattori peraltro legati alla natura dei suoli e al tipo di trattamenti effettuati sulle colture). La conoscenza del contenuto di cloro e il comportamento termico delle ceneri, a esempio, sono fondamentali per l'impiego energetico;
- alimentare, quali, a esempio, il contenuto glucidico. Questo tipo di informazioni, invece, sono più comuni, in quanto l'impiego zootecnico dei residui risulta più studiato, almeno a livello internazionale, di quello industriale.

Le fonti bibliografiche di origine si riferiscono in prevalenza a ricerche svolte nel centro-nord Europa e negli USA, quindi in condizioni pedoclimatiche e con tecniche colturali eterogenee e, in linea generale, differenti da quelle nazionali. Si ritiene, comunque, che le caratteristiche riportate possano costituire un valido riferimento.

In ogni caso vanno tenuti presenti i seguenti aspetti:

- le analisi non vengono effettuate con metodi normalizzati (gli standard di riferimento non sono sempre gli stessi<sup>7</sup>) e le diverse fonti non sempre descrivono la metodica di utilizzata;
- il tenore di umidità, come già evidenziato, è estremamente variabile; pertanto, appurato che i riferimenti bibliografici indicano un contenuto d'acqua eccessivamente eterogeneo, si è preferito riportare nelle tabelle il tenore di umidità che caratterizza gli scarti nella situazione media nazionale.

### Scheda 3.7 - METODOLOGIA DI STIMA DEGLI SCARTI VEGETALI

#### Dati di ingresso

Per ogni coltura erbacea e arborea vengono definiti i seguenti parametri (Tabella S3.7.1):

- superficie in produzione [SIP]
- quantità di prodotto raccolto [PR]
- rapporto scarto principale/prodotto [S1/P]
- umidità media al recupero dello scarto principale [US1]
- frazione dello scarto principale attualmente riciclata [UTS1]

Per le sole colture arboree, invece:

- scarto secondario, ovvero massa dendrometrica (legna),
- disponibile al termine del ciclo produttivo [PS2]
- durata media dell'impianto arboreo [FS2]
- umidità media della legna al taglio [US2]
- frazione dello scarto secondario attualmente riciclata [UTS2]

**Tabella S3.7.1 - Valutazione della disponibilità di scarti di origine agricola: dati di ingresso.**

Sigla	Unità di misura	Colture erbacee	Colture arboree	Fonti bibliografiche
[SIP]	ha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	statistiche ufficiali (ISTAT, ISMEA, INEA)
[PR]	t/anno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
[S1/P]		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
[US1]	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
[UTS1]	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
[PS2]	t/ha		<input type="checkbox"/>	Informazioni di diversa provenienza, in genere non di tipo bibliografico
[FS2]	anni		<input type="checkbox"/>	
[US2]	%		<input type="checkbox"/>	
[UTS2]	%		<input type="checkbox"/>	

<sup>7</sup> Le norme più utilizzate sono le ASTM, DIN e ISO.

Per quanto concerne le fonti statistiche, i principali riferimenti utilizzati sono le pubblicazioni ISTAT e precisamente “*Statistiche dell’agricoltura, 1997*” e “*Coltivazioni agricole e foreste, 1997*”.

Si è data la preferenza ai dati più recenti e non alla media di varie annate, in quanto, soprattutto per quanto concerne le colture, la politica agraria comunitaria con i suoi diversi e mutevoli meccanismi di sostegno, incentivazione ma anche penalizzazione per le varie produzioni agricole ha determinato e determinerà in misura ancora più significativa nel breve termine una variazione degli orientamenti produttivi degli agricoltori di anno in anno.

A titolo di esempio si segnala il forte calo delle oleaginose conseguente alle penalizzazioni inflitte agli agricoltori italiani per il recente splafonamento della superficie massima garantita o ancora le attese di aumento delle superfici investite a cereali autunno vernini a scapito di quelle a mais per il livellamento del contributo comunitario.

Un limite di questa stima, quindi, è la sensibilità dei dati alle oscillazioni produttive che si verificano su base annua. Per quanto concerne, infine, i dati di ingresso provenienti da fonti bibliografiche specifiche, sostanzialmente i coefficienti di calcolo degli scarti, si fa riferimento a quelli stimati dall’AIIA ad eccezione di alcuni coefficienti relativi alle colture erbacee [UTS1] che sono stati aggiornati e diversificati per aree geografiche appositamente per questo studio.

### Dati di uscita

Per ogni coltura erbacea ed arborea oggetto di analisi, la valutazione ha portato alla definizione dei seguenti output su scala regionale e nazionale:

– disponibilità al netto dell’attuale riciclo dello scarto principale	[DS1 N]
– disponibilità lorda, ovvero disponibilità totale dello scarto principale	[DS1 L]
– disponibilità al netto dell’attuale riciclo dello scarto secondario	[DS2 N]
– disponibilità lorda dello scarto secondario	[DS2 L]
– disponibilità totale degli scarti al netto del riciclo	[TOT N]
– disponibilità totale lorda di scarti	[TOT L]

Il calcolo di questi output deriva dalle relazioni riassunte nella tabella S3.7.2. Le colture dell’olivo e della vite costituiscono due eccezioni e per le quali sono state utilizzate relazioni specifiche<sup>8</sup>. Di fatto, le grandi diversità riscontrabili nei sistemi di allevamento, nel tipo, nell’intensità e nella periodicità di potatura si manifestano infatti in modo macroscopico sulla quantità di scarti prodotte.

**Tabella S3.7.2 - Metodologia per la valutazione della disponibilità di scarti di origine agricola: dati di uscita**

Dato di uscita	Unità di misura	Procedura di calcolo
[DS1 N]		$(PR \cdot S1/P) \cdot (1-US1/100) \cdot (1-UTS1/100) \cdot 10^{-3}$
[DS1 L]		$(PR \cdot S1/P) \cdot (1-UTS1/100) \cdot 10^{-3}$
[DS2 N]		$PS2 \cdot SIP \cdot (1-US2/100) \cdot (1-UTS2/100) \cdot 10^{-3} / FS2$
[DS2 L]	kt/a s.s.	$PS2 \cdot SIP \cdot (1-US2/100) \cdot 10^{-3} / FS2$
[TOT N]		DS1 N + DS2 N
[TOT L]		DL1 N + DL2 N

<sup>8</sup> Per quanto concerne la vite sperimentalmente è stata verificata una correlazione significativa tra resa in uva (t/ha) e quantità di sarmenti (t/ha); le due grandezze sono legate dalla seguente relazione lineare:  $Quantità\ sarmenti\ (t/ha) = 0,113 \cdot resa\ uva + 2,000$ . Analogamente è il caso dell’olivo, coltura per la quale sussistono, tuttavia, diverse funzioni di correlazione tra resa in olive (t/ha) e quantità di scarti (frasca più legna, t/ha), in relazione alla periodicità di potatura, caratteristica peculiare della zona di coltivazione. Le funzioni utilizzate sono:  $Quantità\ scarti\ (t/ha) = 0,183 \cdot resa\ olive + 1,338$  applicabile in Lombardia, Veneto e Liguria;  $Quantità\ scarti\ (t/ha) = 0,566 \cdot resa\ olive + 1,496$  applicabile in Toscana, Umbria, province di Foggia e Bari;  $Quantità\ scarti\ (t/ha) = 0,428 \cdot resa\ olive + 1,452$  applicabile in Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Basilicata e Sardegna;  $Quantità\ scarti\ (t/ha) = 0,141 \cdot resa\ olive + 1,229$  applicabile in Calabria;  $Quantità\ scarti\ (t/ha) = 0,305 \cdot resa\ olive + 1,401$  applicabile in Sicilia, province di Taranto, Brindisi e Lecce.

Tabella 3.26 - Quantità di scarti vegetali di origine agricola (migliaia di t di sostanza secca). Per la simbologia delle sigle di cui alla colonna 1 si veda la Scheda 3.7

Prodotto principale/Caratteristiche		Frumento tenero	Frumento duro	Orzo	Avena	Riso granella	Mais da granella	Soia	Girasole	Legumi-nose da	Barba-bietola da zucchero	Patata	Tabacco	Pomodoro	Carciofo	Cavolfiore	Totale Nazionale
P		Cariossidi Paglia	Cariossidi Paglia	Cariossidi Paglia	Cariossidi Paglia	Cariossidi Paglia	Cariossidi Stocchi	Semi Steli e foglie	Semi Steli e foglie	Semi Steli e foglie e coll.	Radice Foglie e coll.	Tubero Steli e foglie	Foglie Steli	Bacche Steli e foglie	Capolini Steli e foglie	Corimbi Foglie e steli	
S1		Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	Nessuna	
S2		700.882	1.665.239	356.661	139.494	232.830	1.039.229	301.548	229.948	98.007	296.817	90.742	49.718	107.731	49.342	26.390	5.384.578
SIP	ha	3.000.869	3.757.483	1.179.575	276.244	1.463.519	10.004.698	1.146.438	487.654	158.750	13.817.928	2.019.992	953.983	4.806.366	521.131	459.279	53.844.908
PR	t/anno	0,61	0,70	0,80	0,70	0,67	1,30	1,50	2,00	1,5	0,4	0,4	1	0,3	2,5	2,5	
US1	%	15	15	15	15	25	55	52	40	15	80	60	85	85	85	85	
US1	%	20-90	20-90	20-90	20-80	10-15	50	5	5	5-15	10-20	0-5	0	0-5	0-5	0-5	
PS2	t/ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FS2	anni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
US2	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
US2	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DS1 N	kt/anno ss	464	1.619	359	121	626	2.926	784	556	182	940	314	143	212	192	165	9.603
DS1 L	“	1.561	2.236	802	164	735	5.853	825	585	202	1.105	323	143	216	195	172	15.120
DS2 N	“	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--
DS2 L	“	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOT N	“	464	1.619	359	121	626	2.926	784	556	182	940	314	143	212	192	165	9.603
TOT N	“	1.561	2.236	802	164	735	5.853	825	585	202	1.105	323	143	216	195	172	15.120
Disponibilità lorda degli scarti																	

CULTURE ERBACEE

P		Bacche Sarmenti	Drupa Frasca	Esperidi Rami pot.	Drupa Rami pot.	Drupa Rami pot.	Falsi frutti Rami pot.	Falsi frutti Rami pot.	Falsi frutti Rami pot.	Drupa Rami pot.	Frutti Rami pot.	Drupa Rami pot.	Nocchie Rami pot.	Nocchie Rami pot.	Nocchie Rami pot.	Nocchie Rami pot.	Totale Nazionale
S1		Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	Legna	
S2		808.367	1.124.318	177.155	95.121	14.787	12.336	64.984	44.996	26.621	17.576	850	69.557	850	69.557	850	2.456.668
SIP	ha	6.755.442	3.591.086	2.899.679	1.158.008	102.944	114.437	1.966.474	588.971	120.232	254.903	104.693	79.071	104.693	79.071	104.693	17.735.940
PR	t/anno	(1)*	(2)*	0,40	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	
US1	%	50	50	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
US1	%	5	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
US1	%	20	-	45	75	50	50	85	100	50	20	40	40	40	40	40	
FS2	t/ha	25	-	50	15	15	15	20	20	15	25	20	20	20	20	20	
FS2	anni	40	40	35	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
US2	%	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
US2	%	1.131	1.032	661	132	6	7	112	34	7	29	113	86	113	86	113	3.349
DS1 N	kt/anno ss	1.190	1.147	696	139	6	7	118	35	7	31	119	90	119	90	119	3.585
DS1 L	“	39	29	10	29	3	2	17	13	5	1	0	8	13	5	1	156
DS2 N	“	388	287	104	285	30	25	166	135	53	7	1	83	135	53	7	1.563
DS2 L	“	1.169	1.061	671	161	9	9	129	47	12	30	113	94	113	94	113	3.505
TOT N	“	1.578	1.434	800	424	36	32	284	170	60	38	120	174	120	174	120	5.149
Disponibilità lorda degli scarti																	

CULTURE ARBOREE

\* (1) e (2): vedi tabella S3.7.2



**Tabella 3.27 - Caratteristiche generali degli scarti delle colture erbacee per le quali viene normalmente effettuato il recupero.**

Cereali autunno - vernini		Mais da granella	
Cultura principale		Riso	
Note		Relativamente alla disponibilità lorda di scarti, il mais risulta essere, fra le colture di interesse nazionale, la maggiore "produttrice"	
Scarto	Paglia	Paglia	Stocchi / tutoli
Epoca recupero	Giugno-luglio, dopo la raccolta della granella	Fine ottobre, dopo la raccolta del risone	Ottobre - novembre, in relazione alla classe di maturità degli ibridi impiegati (generalmente 2-3 nella stessa azienda). La permanenza degli stocchi in campo non è correlata alla diminuzione dell'umidità: lo stocco, pur essiccando rapidamente, è caratterizzato da una elevata igroscopicità e - in condizioni meteorologiche avverse - assorbe acqua
Periodo utile per il recupero	15-20 giorni, considerando: periodo di trebbiatura; andamento climatico; ordinamenti culturali più diffusi nelle aziende cerealicole. Si riduce a 2-3 giorni nel caso in cui il cereale precede una coltura in secondo raccolto (a esempio: mais autunnale dopo orzo)	Indicativamente, non più di 10-15 giorni; ciò a causa sia delle condizioni generalmente pesanti del terreno, sia della elevata probabilità di precipitazioni nei giorni immediatamente successivi la raccolta del prodotto principale	Indicativamente: 10-20 giorni se il recupero è finalizzato all'impiego zootecnico; 50-70 giorni (fino a poco prima dei lavori del terreno in primavera) nel caso di uso energetico
Utilizzi	Le paglie risultano differenzialmente impiegate a seconda della località, in funzione dello sviluppo locale della zootecnia; vi sono aree in cui la paglia è tutta recuperata e spunta prezzi di mercato simili a quelli dei foraggi affienati, altre in cui viene lasciata in campo. Le principali destinazioni sono indivisibili in: reimpiego agricolo (lettiera e/o alimento); uso industriale (industria della carta). L'uso nell'alimentazione dei bovini, tal quale o dopo trattamento (meccanico o chimico), è finalizzato all'apporto di fibra grezza nella razione	L'attuale utilizzazione della paglia di riso non supera il 10-15% del totale essendo prevalentemente reimpiegata come lettiera. Causa lo scarso valore nutritivo, l'elevato tenore di sostanze minerali (silice, in particolare) è sconsigliato l'impiego come alimento per il bestiame. La paglia, di norma, viene abbandonata in campo, a volte trinciata e interrata (la mineralizzazione richiede 2-3 anni)	Attualmente, soprattutto nel Setteentrione, parte degli stocchi (50-55% circa) è utilizzata come lettiera o, meno diffusamente, come alimento bovino. Gli stocchi rimasti in campo vengono, di norma, interrati previa trinciatura (mediante trinciastocchi). Poiché l'interramento spesso avviene dopo alcuni mesi, la lignificazione dei tessuti vegetali ostacola la mineralizzazione della sostanza organica. Circa i tutoli, non sussiste alcun tipo di utilizzo; le attuali mietitrici frantumano e disperdono in campo tale materiale
Meccanizzazione per il recupero	Agevole ed effettuabile con svariati cantieri di lavoro, più diffusi dei quali sono - in pratica - gli stessi impiegati per la raccolta dei foraggi affienati (balle prismatiche e cilindriche)	Cantieri di lavoro analoghi a quelli dei cereali; si impiegano, tuttavia, trattori leggermente più potenti (causa le condizioni operative più gravose)	Per gli stocchi non presenta particolari difficoltà tecnico - operative; i cantieri di lavoro attualmente adottati sono improntati sull'uso delle rotoimbattrici. Per i tutoli non esistono cantieri di lavoro sperimentati. Le operazioni di carico, trasporto e scarico delle balle cilindriche sono del tutto simili a quelle attuate per le paglie dei cereali.
Confezionamento	In balle cilindriche. Volume unitario: 1.500 - 3.800 dm <sup>3</sup> . Massa volumica apparente: 100 - 150 kg/m <sup>3</sup>	In balle cilindriche. Volume unitario: 1.500 - 3.800 dm <sup>3</sup> . Massa volumica apparente: 100-150 kg/m <sup>3</sup>	In balle cilindriche (stocchi). Volume unitario: 1.500 - 3.800 dm <sup>3</sup> . Massa volumica apparente: 100 - 150 kg/m <sup>3</sup> . Sfuso in cumulo (tutoli) con massa volumica apparente: 120 - 150 kg/m <sup>3</sup>

Tabella 3.28 - Caratteristiche generali degli scarti delle coltivazioni erbacee per le quali non viene effettuato normalmente il recupero.

Coltura principale		Soia	Girasole	Altre leguminose da granella
Note		–	–	–
Scarto		Steli e foglie	Steli e foglie	Paglia
Eventuale epoca per il recupero e periodo utile		Teoricamente possibile in autunno mediante imballatrici, dopo la raccolta della granella, in tempi ristretti (5-15 giorni) dato il rischio di piogge, soprattutto per la soia in secondo raccolto	Teoricamente possibile ad agosto-settembre mediante imballatrici, dopo la raccolta della granella in 15-20 giorni, considerando l'andamento climatico	Teoricamente possibile da maggio a luglio mediante imballatrici, dopo la raccolta della granella in 15-20 giorni, considerando l'andamento climatico
Potenziali utilizzi		I residui colturali della soia non vengono recuperati in quanto non trovano un valido utilizzo, ma semplicemente interrati per apportare sostanza organica al terreno (hanno anche un discreto tenore di azoto considerando che il loro contenuto proteico è pari al 5%)	I residui colturali del girasole non vengono recuperati ma semplicemente interrati per apportare sostanza organica al terreno.	I residui non vengono utilizzati ma semplicemente interrati per apportare sostanza organica al terreno

Coltura principale		Barbabietola da zucchero	Patata	Tabacco
Note		Coltura diffusa soprattutto in Emilia, Veneto, Lombardia e Marche	Coltura invernale - primaverile (sud, patata precoce) Coltura primaverile - estiva (nord, patata comune)	–
Scarto		Foglie e colletti	Foglie e steli	Steli
Eventuale epoca per il recupero e periodo utile		Raccolta concentrata soprattutto in luglio e agosto. Eventuali problemi in terreni argillosi nel caso piogge	Da marzo - giugno (precoce al sud) fino a fine estate (comune al nord). Non vi sono problemi di terreni pesanti in quanto non si prestano alla coltura	Agosto - settembre
Potenziali utilizzi		Alimentazione zootecnica. Diffuso l'interramento per il significativo valore fertilizzante. Possibile utilizzo energetico mediante fermentazione alcolica preceduta da idrolisi degli zuccheri.	Alimentazione zootecnica, grazie a discreto tenore proteico; problemi per la presenza di solanina. Il buon contenuto di estrattivi inazotati rende possibili la fermentazione	Scarto normalmente interrato. Possibile l'utilizzazione energetica

Coltura principale		Pomodoro	Carciofo	Cavolfiore
Note		–	–	–
Sottoprodotto		Foglie e steli	Foglie e steli	Fusti e foglie
Eventuale epoca per il recupero e periodo utile		Soprattutto luglio-settembre quando si concentra periodo raccolta prodotto per industria	Ottobre - giugno seguendo la raccolta scalare del prodotto	Ottobre - maggio, seguendo la raccolta scalare del prodotto; problemi per raccolta in quanto la maturazione è scalare
Potenziali utilizzi		Alimentazione zootecnica	Foglie utilizzabili per alimentazione zootecnica	Alimentazione zootecnica (comunque può influire negativamente sulle caratteristiche del latte)

**Tabella 3.29 - Caratteristiche generali degli scarti delle coltivazioni arboree.**

Coltivazione		Vite		Olivo		Agrumi	
Note	Le rese medie di uva presentano variazioni molto sensibili in funzione di molti fattori (diversità di sistemi di allevamento; clima; condizioni pedologiche, etc.). E' stata verificata una correlazione significativa tra resa in uva (t/ha) e quantità di sarmenti (t/ha): Quantità sarmenti (t/ha) = 0,113 · resa uva + 2,000			La quantità di residuo dipende da periodicità (annuale; pluriannuale) e intensità (leggera; media; pesante) di potatura. La quantità è perciò funzione della massa della chioma, ovvero della resa di olive. La legna rappresenta in media il 15-20 % della massa totale (i valori massimi, pari al 30%, si ottengono per periodicità di potatura 8 anni)	-		
Sottoprodotto 1		Potatura		Frasca (80%)		ramaglia potatura	
Sottoprodotto 2	Massa dendrometrica: 20 t/ha - Durata impianto: 25 anni			Massa dendrometrica: > 80 t/ha - Durata impianto: > 50 anni. Causa la durata dell'impianto non si considera l'apporto della biomassa di fine ciclo (massa dendrometrica)	legna.	Massa dendrometrica: 45 t/ha Durata impianto: 50 anni	
Epoca recupero	La potatura avviene in un periodo ampio (fine autunno - fine inverno) al termine o durante il quale è possibile attuare il recupero del residuo			Durante o dopo la potatura (gennaio-febbraio)		La potatura si effettua con periodicità variabile (2 anni per il limone, poliennale per l'arancio) prima della fioritura (inizio primavera)	
Periodo utile per il recupero	Da 20-30 a 80-90 giorni, secondo l'epoca di potatura			Da 20-30 a 50-60 giorni		Da 15-20 a 50-60 giorni	
Utilizzi	Mentre la legna dendrometrica trova tradizionali reimpieghi energetici, il 90-95% del residuo di potatura - è normalmente inutilizzato. Frequentemente i sarmenti sono raccolti ai bordi della vigna e bruciati (40-45% del totale) oppure - con coltura meccanizzata e lavorazione del interfilare - trinciati e interrati (circa il 50%), apportando così: circa il 25% del fabbisogno annuale di sostanza organica; 10-30% di macroelementi (K, Mg, Ca in particolare); 30-50% di microelementi. La degradazione del materiale organico interrato è, tuttavia, lenta			La legna è per tradizione quasi tutta reimpiegata come combustibile aziendale (PC = 17,0-17,3 MJ/kg di s.s.); il 90% circa della frasca è inutilizzata. Per l'olivicoltore la sua eliminazione mediante combustione diretta in campo è un lavoro e un onere economico aggiuntivo; l'apporto di sostanze nutritive al terreno è, poi, scarso. La trinciatura in campo può dare problemi fito-sanitari		Il grado di utilizzazione dei residui di potatura è stimabile nel 5-10%, quello della legna dendrometrica nel 90%; la maggior parte è bruciata ai bordi dell'agrumeto	
Meccanizzazione per il recupero	Di facile attuazione, nei vigneti pianeggianti e con interfilari di larghezza tale da consentire il transito delle macchine. Con forme di allevamento orizzontali va considerata anche l'altezza del piano di vegetazione. Sono utilizzabili diversi cantieri di lavoro (raccoli - imballatrice di piccole dimensioni; raccogli - trinciatrice trainata)			Alcuni cantieri per il recupero della frasca, sono in via di sperimentazione (raccoli - imballatrice per residui di potatura; raccogli - trinciatrice)		Analogo a quello delle arboree da frutto	
Confezionamento	In ballette prismatiche o cilindriche. Massa volumica apparente: 150-210 kg/m <sup>3</sup> . Sminuzzato, con massa volumica apparente di 200-300 kg/m <sup>3</sup>			In ballette prismatiche o cilindriche. Massa volumica apparente: 150-250 kg/m <sup>3</sup> . Sminuzzato con massa volumica apparente di 200-300 kg/m <sup>3</sup>		Analogo a quello delle arboree da frutto	

Tabella 3.30- Caratteristiche generali degli scarti delle coltivazioni arboree.

Principali colture frutticole (pesco, melo, pero, albicocco, susino ecc.)		Mandorlo e nocciolo
Note	Colture tipiche a forte localizzazione in regionale (pesco: Emilia e Romagna; Campania. Melo: Trentino Alto Adige; pero: Emilia e Romagna ecc.)	
Scarto 1	Potatura	Potatura
Scarto 2	Massa dendrometrica: 75 t/ha (Pesco); 80 t/ha (melo); 100 t/ha (pero) Durata impianto: 15 anni (pesco); 20 anni (melo; pero)	Massa dendrometrica: 40 t/ha (mandorlo; nocciuolo) Durata impianto: 20 anni (mandorlo; nocciuolo)
P.C.I (MJ/kg s.s.)	Analogo a ramaglia	Analogo a ramaglia
Umidità (% t.q.)	Analogo a ramaglia	Analogo a ramaglia
Epoca recupero	Dopo la potatura annuale effettuata nel periodo dicembre - febbraio	La potatura si effettua con periodicità variabile (generalmente poliennale per entrambe le specie, anche se essa andrebbe attuata ogni anno) in autunno inoltrato, subito dopo la caduta delle foglie
Periodo utile per il recupero	Indicativamente da 15-20 a 70-80 giorni, in relazione al periodo di potatura	Indicativamente, 20-40 giorni
Utilizzi	Non meno del 90% dei residui di potatura è inutilizzato; questo - generalmente di piccolo calibro e infestato da parassiti - è radunato ai bordi del frutteto e bruciato. Trinciatura e successivo interrimento vengono eseguiti soltanto nei frutteti di pianura e con interfilare lavorato	Gran parte dei residui di potatura del mandorlo e del nocciolo non vengono impiegati; il loro attuale grado di utilizzazione può essere stimato in 0-10% del totale, quello della legna dendrometrica nel 90% circa
Meccanizzazione per il recupero	Facilmente attuabile perlomeno negli impianti pianeggianti e con interfilari di larghezza tale da consentire il transito delle operatrici e dei trattori. Cantieri di lavoro ipotizzabili analoghi a quelli della vite (trinciatura; raccolta in balle)	Analogo a quello delle principali colture frutticole
Confezionamento	In balle prismatiche o cilindriche. Massa volumica apparente: 150-250 kg/m³. Sminuzzato con massa volumica apparente di 200-300 kg/m³	Analogo a quello delle principali colture frutticole

**Tabella 3.31- Caratteristiche fisico-chimiche di alcuni scarti e sottoprodotti\*.**

Caratteristica	Unità di misura	Paglia frumento	Paglia orzo	Paglia riso	Paglia avena	Stocchi mais	Paglia girasole	Steli tabacco	Scarti vite	Potature fruttiferi
Composti volatili	% s.s.s.c.	76,5-84,5	76,7-85,4	-	80,1-82,6	80,4-84,5	-	-	78,5-80,4	71,8-84,2
Ceneri	% s.s.	1,6-12,1	4,2-10,3	2,7-7,8	13,4-23,4	9,7-13,5	8,8-12,9	2,2-2,6	2,2-3	0,8-8,2
P.C.S.	kJ/kg s.s.s.c.	16.700-22.100	18.950-20.500	18.600-19.700	18.200-19.700	20.300-21.100	18.350-21.500	17.900-18.300	18.550-9.800	17.800-21.600
P.C.I.	kJ/kg s.s.s.c.	15.200-20.949	17.600-19.080	16.800-18.450	16.950-18.450	-	17.100-20.100	17.500-18.000	17.300-18.500	16.800-20.300
Rapporto C/N		110-130	60-65	60-70	60-65	60-64	85-90	40-45	57-64	-
Umidità alla raccolta	% t.q.	10-20	10-20	10-20	20-30	45-65	35-45	80-90	40-50	35-45
C	% s.s.s.c.	45,2-52,4	44,5-50,4	47,1-50,3	42,5-58,0	50,5-55,5	48,1-52,7	43,1-50,5	47,6-49,3	45,6-55,1
H	% s.s.s.c.	3,4-6,3	5,6-6,5	4,6-5,4	5,2-7,0	6,1-7,0	5,4-6,2	5,3-5,9	5,8-6,0	4,78-6,9
O	% s.s.s.c.	39,6-48,8	41,7-48,2	37,9-42,1	30,9-49,7	42,5-47,3	43,6-48,5	43,3-47,0	43,7-45,4	38,9-44,3
N	% s.s.s.c.	0,3-3,2	0,4-1,4	0,62-0,78	0,58-1,68	0,65-0,84	0,35-2,13	0,33-0,58	0,77-0,88	0,3-2,4
S	% s.s.s.c.	0,03-0,45	0,06-0,36	0,09-0,15	0,07-0,22	0,09 -0,13	0,03-0,24	-	0,01-0,07	0,01-0,44
Cl	% s.s.s.c.	0,02-2,31	0,30-1,04	1,1-1,73	0,07-0,90	0,3-0,42	0,59-1,01	-	0,07-0,13	0,01-0,75

**Tabella 3.32- Caratteristiche alimentari di alcuni scarti e sottoprodotti.**

Caratteristica	Unità di misura	Paglia frumento	Paglia orzo	Paglia avena	Paglia riso	Stocchi mais	Paglia girasole	Scarti barbabietola	Steli e foglie patate	Steli tabacco	Steli e foglie pomodoro	Foglie carciofo	Foglie e fusti cavolfiore
Protidi	% s.s.	2-4	3-4	4-5	4-5	4-5	2-3	10-15	8-10	6-7	7-9	12-15	15-20
Lipidi	% s.s.	2-3	1-2	1-2	1-2	0,5-1	1-2	2-3	3-4	0,5-1	2-4	3-4	2-4
Fibra	% s.s.	40-45	40-45	40-50	35-40	35-40	50-60	15-20	25-30	70-75	25-30	10-15	15-20
Ceneri	% s.s.	7-10	5-10	5-10	10-15	5-7	20-25	20-25	10-13	2-3	15-20	18-20	15-20
Estrattivi inazotati	% s.s.	40-45	40-50	40-45	40-45	45-50	10-20	40-45	40-50	15-25	40-45	45-50	40-50

\* Nelle tabelle vengono utilizzate le seguenti abbreviazioni: t.q. = tal quale; s.s. = sostanza secca; s.s.s.c. = sostanza secca senza ceneri; P.C.S. = potere calorifico superiore P.C.I.= potere calorifico inferiore. Nella tabella vengono riportate le variazioni dei parametri rilevate in bibliografia.



### 3.5 LA GESTIONE DEI RIFIUTI AGRICOLI

#### 3.5.1 La gestione dei rifiuti costituiti da macchine e apparecchiature obsolete

La descrizione del quadro relativo alle modalità di gestione delle macchine e apparecchiature obsolete risulta problematico per le medesime ragioni evidenziate in merito alla stima del quantitativo di rifiuto prodotto: assenza di un sistema di registrazione che copra l'universo delle macchine, utilizzo delle macchine obsolete in azienda per mansioni differenti da quelle originarie, non escluso lo smontaggio per il recupero di pezzi di ricambio.

Va, pertanto, ribadita l'opportunità di costituire uno strumento agile, quale l'anagrafe delle macchine agricole, che preveda adeguate informazioni in merito alle modalità di gestione dei mezzi al termine del loro ciclo di vita. Sarebbe auspicabile, al fine di indirizzare anche le macchine agricole, come ad esempio le autovetture, al termine del loro ciclo di utilizzazione aziendale, ai corretti circuiti di recupero, intervenire a livello normativo perché si eviti l'abbandono delle stesse, ormai del tutto inutilizzate, all'interno delle aziende, come non raramente avviene. In tal senso le amministrazioni pubbliche competenti dovrebbero poterle seguire oltre la cancellazione dell'immatricolazione, fino proprio all'avvenuta demolizione.

Alcune interessanti indicazioni in merito alla gestione di macchine e motori agricoli alla fine del loro ciclo di utilizzazione vengono dai dati relativi alla rottamazione delle macchine agricole che ha avuto luogo, con contenuti esplicitamente ambien-

tali, nel biennio 1998–1999<sup>10</sup> e ha implicato (art. 6 del DM Agricoltura, Finanze e Tesoro 25 maggio 1998) che il venditore della macchina nuova oggetto dell'agevolazione procedesse direttamente alla demolizione della macchina da rottamare o la consegnasse a demolitore autorizzato, e provvedesse alla relativa cancellazione legale, con ritiro dei documenti di circolazione. La macchina usata non poteva essere rimessa in circolazione né riutilizzata. Nel caso in cui le macchine o attrezzature non fossero iscritte in pubblici registri faceva fede la documentazione fiscale o, in mancanza, una dichiarazione sostitutiva di atto notorio a cura del proprietario.

I provvedimenti perseguivano gli obiettivi di seguito elencati.

- a) Contribuire allo svecchiamento del parco agro-meccanico al fine di:
  - ridurre i consumi di combustibile;
  - ridurre i tassi di inquinamento dell'aria e acustico;
  - ridurre i fenomeni derivanti dalla obsolescenza tecnica e gli effetti negativi sull'ambiente;
  - ridurre i costi di manutenzione e di riparazione;
  - migliorare le caratteristiche ergonomiche e il grado di sicurezza.
- b) Contribuire allo svecchiamento delle attrezzature fisse relative alle strutture produttive del settore primario, anche al fine di migliorare la qualità dei prodotti agricoli, la sicurezza del luogo di lavoro e gli effetti sull'ambiente.

In tabella 3.33 vengono riportate le macchine e attrezzature oggetto di finanziamento che andavano a sostituire macchine rottamate.

<sup>10</sup> Interventi di rinnovo del parco agro-meccanico e in particolare la L. 27 dicembre 1997, n. 449 "Misure per la stabilizzazione della finanza pubblica" (legge finanziaria, art. 17, comma 34) e Decreto attuativo, Decreto del Ministro per le Politiche agricole 25 maggio 1998 "Norme per l'utilizzazione di fondi per lo svecchiamento del parco agro-meccanico". Tali norme prevedevano il contributo per l'acquisto di macchine agricole, attrezzature agricole portate, semiportate e attrezzature fisse, per la durata di un biennio, a decorrere dal 1° gennaio 1998.

**Tabella 3.33 - Tipologie di macchine agricole per le quali è stato possibile usufruire del contributo alla rottamazione (luglio 1998 - luglio 1999).**

Categoria	Quantità prodotti	Contributo Statale	
TRATTRICI	5.767	L.	43.645.932.806
MIETITREBBIATRICI	752	L.	16.937.540.928
RINCALZATORI	9	L.	13.252.818
COLTIVATORI ROTATIVI	48	L.	285.487.270
SCAVAFOSSI	19	L.	15.358.445
SCAVALLATORE	4	L.	3.145.000
IMPIANTI DI MUNGITURA	65	L.	296.330.836
RETROESCAVATORE	7	L.	5.501.000
MACCH.PER IRRIGAZIONE	112	L.	225.808.583
CARICALETAME	38	L.	52.321.795
TAGLIARIVE	1	L.	1.000.000
TRINCIAMAI	1	L.	1.180.000
TRINCIAPAGLIA	23	L.	21.252.510
ATTREZZATURE FISSE	607	L.	2.304.011.368
ALTRO (ATTREZZI, VARI)	13.498	L.	34.749.530.891
ALTRE MACCHINE	165	L.	126.944.089
<b>TOTALE</b>	<b>21.116</b>	<b>L.</b>	<b>98.684.598.341</b>

Fonte: UNACOMA, elaborazione su dati MIPAF

### 3.5.2 La gestione di alcune tipologie di rifiuti e le attività dei Consorzi

#### *Gestione dei rifiuti costituiti da batterie esauste e attività del COBAT*

Le batterie esauste contengono il 60-65% di peso in piombo, il 25-28% di elettrolita (acido solforico e l'8-10% di materie plastiche (polipropilene, polietilene, PVC).

Le batterie esauste sono rifiuti pericolosi, per la cui gestione è stato costituito, con la legge 9 novembre 1988 n. 475, un apposito Consorzio, il COBAT, che ha il compito di assicurare la gestione nel rispetto dell'ambiente, massimizzando, ove possibile, il recupero dei rifiuti, attraverso un processo di riciclaggio industriale che permette la neutralizzazione dell'acido solforico e il successivo recupero del piombo. Il Consorzio Obbligatorio Batterie al Piombo Esauste e Rifiuti Piombosi (COBAT) è preposto al recupero delle batterie esauste tramite una rete di raccoglitori incaricati, operanti in tutta Italia.

Fanno parte del Consorzio tutte le categorie artigiane, industriali e commerciali coinvolte nel ciclo dell'uso delle batterie: produzione, commercializzazione, recupero, riciclaggio.

Ai sensi dell'art. 9 quinquies della citata Legge 475/88, i rifiuti costituiti da batterie e accumulatori devono essere consegnati dall'agricoltore a Soggetti incaricati dal Consorzio, che devono dimostrare di

essere in possesso di regolare contratto sottoscritto con il COBAT.

Attualmente, al trattamento delle quantità di batterie raccolte provvedono i sei impianti di riciclaggio metallurgico consorziati e distribuiti sul territorio nazionale il cui processo consente il recupero delle componenti piombo e polipropilene, oltre alla neutralizzazione dell'acido solforico.

Recentemente il COBAT ha provveduto all'organizzazione di un sistema informativo, denominato DECOBAT, attualmente in fase di completamento, finalizzato, tra l'altro, a caratterizzare i settori produttivi di provenienza delle batterie; il sistema ha consentito, già nell'esercizio 2000, di disporre dei primi dati di origine dei rifiuti ivi compreso il settore agricolo.

Va, tuttavia, sottolineato che quanto acquisito attraverso la raccolta effettuata direttamente nel settore considerato, non comprende ciò che l'operatore agricolo conferisce al manutentore del mezzo meccanico. Una recente stima indicativa della situazione complessiva nazionale (fonte: COBAT) riferisce che sono state recuperate nell'anno 2000, nei diversi settori, oltre 176.000 tonnellate di batterie. La dispersione complessiva viene stimata al 6% pari a oltre 10.000 t/anno di cui poco meno della metà proviene dal settore agricolo (approssimativamente 4.830 tonnellate/anno). La restante parte è di provenienza urbana e nautica.

La valutazione del livello di dispersione in ambito agricolo è stata anche dedotta attraverso un'inda-

gine condotta dal COBAT, congiuntamente al Consorzio degli oli usati, presso un significativo campione di imprese agricole appartenenti alle organizzazioni di categoria (Confagricoltura, Coldiretti, Cia e UNIMA) nell'ambito delle province di Bari, Foggia, Grosseto e Ferrara. Da tale indagine è emerso che il tasso medio di recupero di batterie al piombo esauste in agricoltura non è superiore al 75%.

La quantità di batterie esauste intercettate deriva quasi esclusivamente da una raccolta sistematica condotta presso le officine di manutenzione dei

contoterzisti (rappresentati dall'UNIMA) che sono visitati periodicamente dagli operatori COBAT, e presso quegli elettrauto che operano la sostituzione delle batterie nel settore agricolo.

Quello che verosimilmente sfugge dalla raccolta deriva dalla sostituzione in proprio dell'accumulatore, per cui si può ragionevolmente prevedere che presso le aziende agricole possano essere giacenti significative quantità di rifiuti di tale tipologia.

Con riferimento al periodo 1996-1999 i quantitativi di rifiuti che si ritiene possano essere stati dispersi sono riportati in tabella 3.34

**Tabella 3.34 - Quantificazione della dispersione di batterie esauste in base al parco macchine, anni 1996-1999.**

Anno	Rifiuti costituiti da batterie e accumulatori CER 16 06 01	Quantità disperse (t/anno)	di cui		
			piombo (t/anno)	acido solforico (t/anno)	materie plastiche
1996	19.320	4.830	3140	1207	483
1997	19.687	4.922	3200	1230	492
1998	19.555	4.889	3178	1222	489
1999	19.651	4.913	3194	1228	491

Fonte: COBAT

#### *Gestione dei rifiuti costituiti da oli esausti e filtri dell'olio e attività del COOU*

Gli oli minerali esausti (oli usati dei motori a combustione, e dei sistemi di trasmissione, di lubrificazione di macchine e ingranaggi) e i filtri dell'olio usati sono rifiuti pericolosi. Una specifica normativa, il Decreto legislativo n. 95 del 27 gennaio 1992 e il Decreto del Ministro dell'Industria n. 392 del 16 maggio 1996, regolamenta la gestione della suddetta tipologia di rifiuti.

È previsto che tale normativa, come disposto dall'articolo 56, comma 2 bis del D. Lgs. 22/97, sia rivista al fine di uniformarla ai principi del decreto Ronchi. Secondo il decreto 95/92, "gli oli usati debbono essere eliminati evitando danni alla salute e all'ambiente".

È quindi vietato:

- qualsiasi scarico degli oli usati nelle acque interne di superficie, nelle acque sotterranee, nelle acque marine territoriali e nelle canalizzazioni;
- qualsiasi deposito o scarico di oli usati che abbia effetti nocivi per il suolo, come pure qualsiasi scarico incontrollato di residui risultanti dal trattamento degli oli usati;
- qualsiasi trattamento di oli usati che provochi un inquinamento dell'aria superiore al livello fissato dalle disposizioni vigenti.

La normativa vieta ai consumatori di procedere alla diretta eliminazione degli oli usati e prevede

anche severe sanzioni per chi non osservi i divieti (arresto sino a 2 anni e ammenda da 5 a 20 milioni di lire).

Ai fini di garantire la corretta gestione degli oli usati è stato istituito con il DPR 691/82 un apposito consorzio, il COOU (Consorzio Obbligatorio degli Oli Usati), che ha il compito di assicurare e organizzare la raccolta e la corretta eliminazione. Come per le batterie al piombo, l'agricoltore ha l'obbligo di conferire gli oli usati direttamente al Consorzio o a soggetti autorizzati dandone, in questo caso, comunicazione al Consorzio stesso.

Il COOU ha istituito una rete di raccolta che consta attualmente di circa 70 raccoglitori.

Per quanto riguarda la gestione degli oli usati non sono disponibili dati specifici dettagliati relativi al solo settore agricolo. L'attuale struttura dei dati relativi alle raccolte organizzate dal Consorzio non permette, infatti, l'individuazione dei conferimenti derivanti dal suddetto settore. Tale problema dovrebbe, comunque, risultare superato in tempi brevi con l'introduzione di una dettagliata codifica delle attività servite dal COOU.

Dall'analisi dei dati di raccolta disponibili si deduce che, nel 1999, sono stati conferiti dal settore agricolo ad addetti del Consorzio circa 2.651.000 dm<sup>3</sup> di oli esausti a fronte di una produzione di tale tipologia di rifiuti valutata dallo stesso COOU in circa 15 milioni dm<sup>3</sup> (circa 28 milioni sulla base della stima ANPA effettuata su condizioni specifiche di funzionamento delle macchine). Sebbene i

quantitativi indicati non tengano conto dell'olio che viene sostituito presso le officine autorizzate, tuttavia appare evidente come la quantità di olio recuperata sia ancora esigua.

Anche per i filtri dell'olio devono essere adottate adeguate modalità di gestione attraverso impianti di

trattamento che provvedano al recupero degli oli usati, dei materiali ferrosi e, eventualmente, della plastica.

Con riferimento al periodo 1996-2000 nella tabella 3.35 viene riportata la situazione relativa ai prelievi effettuati da COOU in ambito nazionale.

**Tabella 3.35 - Raccolta dell'olio usato nel settore agricolo, anni 1996-2000**

Anno	Detentori n.	Prelievi n.	Quantità olio (dm <sup>3</sup> )	Prelievi per detentore n.	Quantità media a prelievo (dm <sup>3</sup> )
1996	2.330	2.597	1.390.279	1,1	535
1997	3.051	3.424	1.794.102	1,1	524
1998	3.841	4.332	2.482.638	1,1	573
1999	6.424	7.112	2.650.051	1,1	373
2000	8.004	8.927	3.282.206	1,1	368

(Fonte: COOU)

In conclusione, il Consorzio Obbligatorio degli Oli Usati ha complessivamente raggiunto un livello di raccolta pari al 90% dell'olio usato potenzialmente raccogliabile (stimato essere pari a un terzo dell'olio nuovo immesso al consumo). Il 10% che ancora sfugge alla raccolta dovrebbe essere prodotto dal settore agricolo, dalla nautica e dal "fai-da-te". Questi tre settori presentano caratteristiche simili: elevata polverizzazione dei detentori sul territorio e produzione di piccoli quantitativi per detentore.

#### *Gestione dei rifiuti costituiti da beni di polietilene e attività di Polieco*

I rifiuti di materiali plastici figurano tra i rifiuti specifici del settore primario (rifiuti speciali non pericolosi), che ne genera ingenti quantitativi; tra questi hanno notevole rilevanza i rifiuti dei beni di polietilene.

Ai fini di favorire la gestione di tale tipologia di rifiuti, riducendo i quantitativi avviati allo smaltimento, è stato costituito, a norma di quanto previsto dal D.Lgs 22/97 all'art. 48, il Consorzio Polieco, Consorzio per il riciclaggio dei beni di polietilene, che è chiamato a gestire tutti i rifiuti in polietilene con l'esclusione degli imballaggi.

Polieco ha il compito di ritirare i beni di polietilene al termine del ciclo di vita, evitandone la dispersione, al fine di avviarli, ogni volta che ciò sia possibile, al riciclaggio e al recupero, prevedendo lo smaltimento soltanto come opzione marginale. Al Consorzio (direttamente o ai soggetti incaricati dallo stesso Consorzio) devono essere consegnati i rifiuti di beni di polietilene.

Va detto che, sebbene il D.Lgs 22/97 prevedesse che tale obbligo fosse vigente a partire da 90 giorni

dalla pubblicazione del decreto di approvazione dello statuto (avvenuta il 15 luglio 1998), soltanto nel 1999 il regolamento è stato riconosciuto dai Ministeri dell'Industria e dell'Ambiente.

Al Polieco partecipano i produttori, gli importatori, i trasformatori, le associazioni nazionali di categoria rappresentative delle imprese che si occupano di raccolta, trasporto e stoccaggio e le imprese che riciclano e riutilizzano i beni in polietilene. Il Polieco ha come obiettivo primario quello di favorire il ritiro dei beni in polietilene alla fine del ciclo di utilità per avviarli all'attività di riciclaggio e di recupero. Per raggiungere tale scopo il Consorzio promuove la gestione del flusso dei beni in polietilene, assicura la raccolta, il riciclaggio e le altre forme di recupero, la valorizzazione delle frazioni non riutilizzabili, l'informazione agli utenti finalizzata alla riduzione del consumo dei materiali ed a favorirne una corretta raccolta e smaltimento, l'eliminazione dei rifiuti nel caso in cui non sia possibile o economicamente conveniente il riciclaggio, nel "rispetto delle disposizioni contro l'inquinamento".

Il Consorzio, inoltre, si propone di garantire il ritiro delle eccedenze stoccate nei vari centri nonché di verificare le quantità di materiale utilizzabili per recupero energetico.

Nel 1999, primo anno di attività, il Polieco ha provveduto a strutturare la prima rete di raccolta, a notificare l'assetto del Consorzio ai Ministeri di competenza e alle Associazioni di Categoria e a comunicare l'elenco degli operatori incaricati. Nella tabella 3.36 sono riportati i dati relativi al censimento dei trasportatori, delle aree di primo conferimento e dei riciclatori dei rifiuti di beni in polietilene condotto dal Polieco.

**Tabella 3.36 - Censimento dei trasportatori e delle aree di primo conferimento e dei riciclatori di beni di polietilene**

Regione	Trasportatori	Aree primo conferimento		Riciclatori/ recuperatori	
		Attrezzate	Non attrezzate	Con impianto di lavaggio	Senza impianto di lavaggio
Abruzzo	8	8	0	5	2
Basilicata	3	1	0	0	0
Calabria	6	4	0	1	1
Campania	7	7	0	3	0
Emilia Romagna	15	6	3	1	3
Friuli V. Giulia	5	4	0	1	2
Lazio	18	11	0	2	4
Liguria	2	0	0	0	0
Lombardia	35	18	3	8	15
Marche	4	3	0	0	2
Molise	0	0	0	0	0
Piemonte	17	10	2	2	3
Puglia	24	11	2	5	2
Sardegna	6	5	0	1	0
Sicilia	30	15	0	6	4
Toscana	25	14	2	2	5
Trentino Alto Adige	2	1	0	0	0
Umbria	4	3	0	1	1
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0
Veneto	23	11	3	5	8
<b>ITALIA</b>	<b>234</b>	<b>132</b>	<b>15</b>	<b>43</b>	<b>52</b>

Fonte: Polieco

Fino ad oggi si è avuta una scarsa adesione al Consorzio in particolar modo dei fabbricanti e importatori di beni in polietilene (22% a ottobre 2000) e dei produttori ed importatori di materia prima (10% a ottobre 2000), in quanto, pur essendo l'adesione obbligatoria, l'art. 48 del Dlgs 22/97 non prevedeva sanzioni per coloro che rifiutassero l'iscrizione; con la legge 19 marzo 2001, n. 93, all'art. 10 comma 6 quinquies le suddette sanzioni sono state individuate, creando così i presupposti per una maggiore operatività del Consorzio. Va segnalato che l'adesione è, invece, risultata significativa per le imprese che effettuano la raccolta (70%), e totale da parte delle imprese di riciclo e recupero.

Le modalità di gestione del Consorzio, con riferimento specifico al settore agricolo, prevedono, per l'agricoltore detentore dei beni di polietilene, il conferimento a Soggetti autorizzati in regola con il contributo.

A seguito della raccolta separata i rifiuti possono essere avviati al recupero, ad esempio possono essere rigranulati e, quindi, convertiti in nuovi materiali plastici; come soluzione ultima, quando non offrono più caratteristiche meccaniche che ne consentono il riciclo, possono essere destinati al recupero energetico. Esiste anche una terza forma di recupero, di tipo chimico, non utilizzata in Italia, e in fase di sviluppo a livello mondiale, che prevede di ottenere, a partire dai rifiuti, materie prime per la produzione di plastiche o combustibile.

Nel caso dei rifiuti di origine agricola è difficile quantificare la percentuale che possiede i requisiti per il recupero, data l'estrema variabilità dei materiali impiegati e delle relative caratteristiche.

Per i manufatti per i quali esista un'incertezza sulle caratteristiche a fine vita la soluzione praticata ad oggi, è quella dell'incenerimento, con recupero energetico (la combustione di 1 kg di queste plastiche produce circa 7.000 kcal.)



### 3.5.3 La gestione dei rifiuti costituiti da contenitori di prodotti fitosanitari

#### *La riduzione della pericolosità attraverso le attività di bonifica*

La gestione dei rifiuti costituiti da contenitori di prodotti fitosanitari può essere razionalizzata e ottimizzata attraverso la bonifica dei medesimi.

Tale attività si configura come intervento di prevenzione, intesa come riduzione della pericolosità dei rifiuti attraverso l'eliminazione di buona parte delle sostanze pericolose in essi contenute, e avviene mediante semplici operazioni di risciacquo con acqua dei contenitori e recupero delle soluzioni. Tale intervento, oltre a ridurre la pericolosità del rifiuto costituito dagli imballaggi, consegue ulteriori obiettivi rappresentati dall'utilizzo del prodotto residuo e dalla possibilità di avvio al recupero dell'imballo bonificato.

La pratica della bonifica dei contenitori di fitofarmaci, a larga diffusione tra gli operatori, è tra quelle previste negli accordi di programma per la gestione dei rifiuti agricoli, e ha trovato sistematizzazione attraverso protocolli operativi elaborati sulla base di dati sperimentali. Per quanto riguarda questi ultimi, ARPA Toscana (ARPAT), ad esempio, ha analizzato le esperienze più significative condotte da Soggetti pubblici e privati in diversi ambiti territoriali (Bras et al., 2000). Molte delle indagini analitiche erano antecedenti all'entrata in vigore del D.Lgs 22/97 e facevano riferimento alla classificazione prevista dalla delibera del Comitato Interministeriale 27 luglio 1984, che prevedeva una classificazione dei rifiuti (speciali, tossici e nocivi) basata sulle concentrazioni di specifiche sostanze rispetto a determinate concentrazioni limite. Le sperimentazioni dimostravano che, attraverso le operazioni di bonifica con lavaggi effettuati in vari modi, era possibile ridurre sostanzialmente le concentrazioni di principi attivi, a livelli tali da consentire il declassamento del rifiuto da imballaggio da tossico e nocivo a speciale. Alcune eccezioni, in passato, sono state rilevate per i formulati Bruton e Trifida (autorizzazione all'immissione in commercio revocata in data 20 giugno 1999); secondo l'indagine condotta da ARPAT Pistoia sono risultati asportabili con maggiore difficoltà alcuni prodotti fitosanitari in formulazioni EC o SC (in emulsioni o sospensioni concentrate) di alcuni principi attivi come fenamirol e fenthion.

Un'indagine approfondita condotta nel biennio 1993-94, da Unione Agricoltori di Venezia, da S.T.S. Agrotecnico e della Provincia di Venezia

(1995)<sup>11</sup>, ha permesso di valutare le prestazioni ottenibili attraverso il lavaggio manuale e quelle ottenibili con lavaggio meccanico, evidenziando come, con entrambe le tecniche, si ottengano risultati più che soddisfacenti, pur risultando il lavaggio meccanico più omogeneo nelle prestazioni. L'esperienza ha interessato nei due anni 21 principi attivi (uno in due formulazioni diverse).

Risultati confortanti in merito all'efficacia delle attività di bonifica emergono anche dai dati relativi alle verifiche effettuate dall'ex USL (ora ARPA) di Modena che ha condotto analisi campionarie sui contenitori conferiti ai centri di raccolta (Barbieri e al., 1995) al fine di verificare la conformità e adeguatezza dei comportamenti degli agricoltori alle indicazioni fornite in merito all'esecuzione delle operazioni di bonifica, oltre che per acquisire elementi per fornire ulteriori indicazioni sulle procedure e/o puntualizzazioni delle medesime. Con l'entrata a regime degli accordi di programma tali controlli vengono eseguiti con continuità da ARPA nelle diverse province (ad esempio nelle province di Reggio Emilia, Ferrara, Modena, Alessandria). La procedura di bonifica dei contenitori di fitofarmaci messa a punto dai Consorzi Fitosanitari Provinciali di Modena (la sperimentazione è stata avviata nel 1986 e il servizio nel 1993) e Reggio Emilia (il servizio è stato avviato in questo caso nel 1995), in collaborazione con le UUSSLL (ora ARPA Emilia-Romagna), che è stata seguita nelle sue linee essenziali dalle successive esperienze, prevedeva l'esecuzione di 3-5 lavaggi a seconda dei formulati (ad es. per gli oleosi e flowable: 5 volte) e 10-20 secondi per il lavaggio meccanico, con dispositivo del tipo NO-RES.

Procedure analoghe sono state previste dalla Regione Piemonte che, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 26-25685 del 19 ottobre 1998, ha indicato le disposizioni tecniche e per la corretta gestione dei contenitori vuoti di prodotti fitosanitari e successivamente dalla Regione Veneto e dalla Regione Toscana.

A titolo di esempio, nella tabella 3.37 si riportano le procedure indicate da ARPAT, riportate in allegato all'Accordo di Programma per la gestione dei rifiuti derivanti da attività agricole approvato con deliberazione della Giunta regionale della Toscana n. 139 del 14 febbraio 2000 e la procedura indicata dalla Regione Veneto in allegato alla deliberazione della Giunta regionale del 20 aprile 1999, n. 1261.

Come si può rilevare, in tutti i casi il numero minimo di risciacqui con acqua (da utilizzare in quantità pari a almeno il 20% del volume del conte-

<sup>11</sup> Unione Agricoltori di Venezia, da S.T.S. Agrotecnico e della Provincia di Venezia. Indagine conoscitiva sui livelli di rischio presentati dai contenitori vuoti di fitofarmaci. Relazione tecnica conclusiva 1993-1994 (a cura di Barbini A. e Torresan L.).

nitore) è pari a 3; nel caso dei prodotti oleosi la procedura elaborata dai Consorzi Fitosanitari delle Province emiliane tale valore sale a 5. In tutti i casi viene, inoltre, sottolineata l'importanza di eseguire con accuratezza le operazioni in modo da interessare ai lavaggi le eventuali asperità e viene indicata la necessità di sgocciolare accuratamente i recipienti, recuperando la soluzione di lavaggio per effettuare i trattamenti fitosanitari.

Successivamente alle operazioni di bonifica, i contenitori devono essere conservati separatamente dalle altre tipologie di rifiuti. Secondo quanto previsto dagli accordi di programma ad oggi operativi (ad esempio quelli della Provincia di Reggio Emilia e Modena, e della Regione Toscana) per il conferimento è prevista l'immissione in sacchetti di plastica trasparente destinati a tale impiego, muniti di chiusura irreversibile e opportunamente etichettati con i dati dell'azienda che effettua la consegna (nome, ragione sociale, sede operativa, data di consegna). I suddetti contenitori sono soggetti a controlli campionari per la verifica dei residui di principi attivi.

Sempre in relazione alla riduzione della pericolosità dei rifiuti, si deve segnalare (Montermini et al., 1996) che, negli ultimi anni, si è assistito a una differenziazione della formulazione dei prodotti fitosanitari, che può comportare un minore grado di contaminazione del contenitore: la formulazione in microgranuli, ad esempio, rispetto alla formulazione in polvere bagnabile determina un grado di contaminazione molto minore del sacchetto in plastica che la contiene (imballo primario), e consente un agevole recupero del prodotto dalla confezione di cartone che contiene gli imballi primari (imballo secondario).

### *La gestione dei contenitori di fitofarmaci nell'ambito degli accordi di programma*

I rifiuti costituiti dai contenitori bonificati di fitofarmaci rientrano tra le tipologie comprese negli accordi di programma in essere, anche grazie alle esperienze dei servizi di raccolta finalizzata organizzati, anche prima della stipula degli accordi, in diverse realtà territoriali.

Per le realtà territoriali interessate dagli accordi di programma si dispone dei dati relativi ai quantitativi di rifiuti intercettati (Tabella 3.38) e delle relative modalità di gestione.

I dati preliminari relativi ai quantitativi raccolti nel quadro degli accordi di programma, pur nell'ambito di sistemi organizzativi diversi del servizio, indicherebbero una risposta soddisfacente del mondo agricolo, che si concretizza nell'incremento dell'intercettazione con l'entrata a regime degli accordi. Inoltre, attraverso tale strumento si conferma la possibilità di garantire la gestione controllata di tali flussi di rifiuti, e il loro recupero, che, nelle situazioni esaminate è, ad oggi, prevalentemente recupero energetico.

Nelle Province della Regione Emilia-Romagna le quantità raccolte sono passate dalle 167 tonnellate del 1999 alle 218 tonnellate dell'anno 2000, con un incremento dell'ordine del 30%.

Per l'insieme delle Province del Veneto la raccolta di contenitori, bonificati e non, ha interessato, come media regionale, il 27% dei quantitativi di rifiuti che si stima siano prodotti, con punte di eccellenza del 41%.

**Tabella 3.37 – Esempi di procedura di bonifica dei contenitori di fitofarmaci**

Campo di applicazione e modalità del procedimento		Regione Veneto Allegato A DGR 20 Aprile 1999, n. 1261	Regione Toscana - Procedura ARPAT in attuazione DGR n. 32 del 22 Marzo 1999, par. 5.4.4.1
Definizione di prodotto fitosanitario	Sostanze attive e preparati contenenti una o più sostanze attive nelle forme in cui sono forniti all'utilizzatore finale destinati proteggere i vegetali da organismi nocivi e prevenirne gli effetti, favorire e regolare i processi vitali (con esclusione di concimi), conservare i vegetali, eliminare le piante indesiderate, eliminare parti vegetali o frenare o evitare il loro indesiderato accrescimento		Sostanze attive e preparati contenenti una o più sostanze attive, definite dall'art. 2 del Dlgs 17 marzo 1995, n. 194 (comma 1 a) nelle forme in cui sono forniti all'utilizzatore finale destinati proteggere i vegetali da organismi nocivi e prevenirne gli effetti
Definizione di contenitore vuoto	Non presente	Imballaggio primario che ha contenuto il prodotto o comunque l'imballaggio venuto a contatto diretto con esso	
Definizione di operazione di lavaggio	Lavaggio con acqua dei residui di prodotti fitosanitari presenti nei contenitori, con riutilizzo del refluo per il trattamento fitosanitario previsto per il prodotto presente nel refluo stesso	Lavaggio con acqua dei residui di prodotti fitosanitari presenti nei contenitori, con riutilizzo del refluo per il trattamento fitosanitario previsto per il prodotto presente nel refluo stesso	
Tipi di contenitori	Plastica, metallo, carta internamente plastificata	Plastica, metallo, carta internamente plastificata	
Definizione di contenitore lavato	Non indicato	Contenitore vuoto sottoposto a operazione di lavaggio	
Destinatari delle prescrizioni	Non indicati	Aziende agricole di cui all'art.2135 Codice civile Altre tipologie di utilizzatori professionali e non professionali	
Procedura di lavaggio manuale	<div>a) Immettere in contenitore un quantitativo di acqua pulita pari al 20% del volume del contenitore</div> <div>b) Chiudere il contenitore (con tappo ove presente) e eseguire almeno tre risciacqui accurati</div> <div>c) Aprire il contenitore, svuotare e fare sgocciolare</div> <div>d) Pulire anche esternamente il contenitore se necessario</div> <div>e) Per prodotti classificati come tossici =T+ o tossici T (per entrambi simboli teschio) sono necessari almeno 6 risciacqui accurati</div>	<div>a) Immettere in contenitore un quantitativo di acqua pulita pari al 20% del volume del contenitore</div> <div>b) Chiudere il contenitore (se possibile)</div> <div>c) Agitare bene avendo cura di accertarsi che l'acqua di lavaggio interessi tutte le asperità del contenitore, quali manici e simili e di non venire in contatto con il liquido</div> <div>d) Trasferire il refluo così ottenuto nel recipiente contenente la soluzione di prodotto fitosanitario pronto per l'uso</div> <div>e) Sgocciolare bene il contenitore</div> <div>f) Ripetere il lavaggio e il trasferimento per almeno 3 volte</div>	
Procedura di lavaggio meccanico	<div>– Portata d'acqua minima 4,5 l/minuto</div> <div>– Pressione 3 bar</div> <div>– Tempo di lavaggio 40 secondi</div> <div>– Tempo di sgocciolamento 60 secondi</div>	<div>– Portata d'acqua minima 4,5 l/minuto</div> <div>– Pressione 3 bar</div> <div>– Tempo di lavaggio 40 secondi</div> <div>– Tempo di sgocciolamento 60 secondi</div>	
Valori di concentrazione dei principi attivi per incenerimento e recupero di materia <sup>12</sup> Per il ricovero a discarica	Molto tossico T+(ex Classe I) 500 mg/kg; Tossico T (ex Classe I) 5.000 mg/kg; Nocivo Xn (ex Classe II) 50.000 mg/kg; Irritante Xi (ex Classe III) 50.000 mg/kg 1/100 dei valori sopraindicati	Al termine delle operazioni di lavaggio gli imballaggi devono presentare residui di prodotti fitosanitari inferiori a 0,05% di principio attivo	

<sup>12</sup> Regione Veneto: per le sostanze aventi la frase di rischio R33 (pericolo di effetti cumulativi), R 39 (pericolo di effetti irreversibili molto gravi) e R40 (possibilità di effetti irreversibili) la concentrazione deve essere divisa per 5. Qualora il rifiuto contenga due o più sostanze attive, ciascuna in concentrazione inferiore al limite, la sommatoria dei rapporti tra la concentrazione della sostanza e il limite non deve essere superiore a 1.

**Tabella 3.38 - Raccolta di contenitori di fitofarmaci bonificati nelle province nelle quali sono attivi accordi di programma\***

Provincia	Contenitori di fitofarmaci bonificati raccolti	
	Anno 1999 tonnellate	Anno 2000 tonnellate
BOLOGNA	44,6	27,5
FERRARA	25	73,0
FORLÌ	14,6	13,3
MODENA	12,5	26,9
PIACENZA	11	13,0
PARMA	-	6,2
RAVENNA	47,4	50,0
REGGIO EMILIA	12	8,3
ALESSANDRIA	6,7	6,1
BELLUNO	-	2,5
PADOVA	-	22,4
ROVIGO	-	19,9
TREVISO	-	24,9
VENEZIA	-	3,7
VERONA	-	39,9
VICENZA	-	17,1

\* Sono inoltre oggetto di raccolta separata recipienti contaminati con prodotti agrochimici (vedi tabelle 3.40, 3.41, 3.42).

### 3.6 IL RUOLO DEGLI ACCORDI DI PROGRAMMA NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI DEL SETTORE AGRICOLO

#### 3.6.1 Il quadro nazionale

Una delle novità più importanti introdotte dal decreto legislativo 22/97, al fine di dare concreta attuazione a politiche di prevenzione e recupero dei rifiuti, è l'introduzione di strumenti negoziali, quali accordi e contratti di programma. Tale impostazione appare in linea con quanto indicato nella Strategia Europea per la gestione dei rifiuti, che rappresenta il documento di riferimento per l'attuazione della nuova politica in materia di rifiuti.

Nella Strategia gli strumenti negoziali vengono indicati come gli strumenti più idonei per il raggiungimento di obiettivi ambientali; viene, infatti, affermato che, tramite gli accordi volontari, è possibile operare un maggiore coinvolgimento degli operatori economici, aumentare il consenso sugli obiettivi fissati e garantirne il raggiungimento in tempi più brevi.

Agli strumenti negoziali il decreto Ronchi assegna un compito importante: essi rappresentano da un lato il superamento della vecchia logica del

“command and control”, dall'altro l'elemento innovativo più efficace ai fini del raggiungimento degli ambiziosi obiettivi fissati dal decreto stesso in materia di prevenzione e recupero dei rifiuti. Gli accordi e contratti di programma con il sistema delle imprese e con la distribuzione dovranno, infatti, garantire l'attuazione dei piani di settore per la prevenzione, riduzione, recupero e ottimizzazione della gestione di particolari flussi di rifiuti; la sperimentazione, promozione, attuazione e sviluppo di processi produttivi e di tecnologie pulite per prevenire o ridurre la produzione dei rifiuti e ottimizzare le attività di recupero; lo sviluppo di tecniche appropriate e di sistemi di controllo per l'eliminazione dei rifiuti e delle sostanze pericolose contenute nei rifiuti; la promozione dell'utilizzo dei sistemi di eco-label e di eco-audit; il reimpiego di materie prime e di prodotti ottenuti dalla raccolta differenziata.

Lo strumento negoziale costituisce, inoltre, il presupposto per stabilire agevolazioni in materia di adempimenti amministrativi, sempre nel rispetto delle norme comunitarie (articolo 4 del D.Lgs 22/97).

Accordi volontari stipulati dalla Pubblica Amministrazione con Federazioni e Associazioni di

imprese agricole e con altri operatori economici coinvolti possono, pertanto, prevedere, a fronte di impegni volti alla riduzione della quantità e pericolosità dei rifiuti, alla massimizzazione del recupero e/o al corretto smaltimento, l'introduzione di significative semplificazioni amministrative.

Nel caso del settore agricolo la messa a punto e l'attuazione di accordi di programma assumono particolare significato in quanto:

- indirizzano verso corretti circuiti di recupero e comunque a una corretta gestione rifiuti, che, come evidenziato nei precedenti paragrafi, sono tutt'altro che trascurabili in termini quantitativi;
- consentono di istituire il controllo dei flussi di rifiuti, attualmente carente e difficilmente attuabile al di fuori del contesto degli accordi di programma, dato l'elevatissimo numero di potenzia-

li produttori di rifiuti (oltre 2, 3 milioni di aziende sparse sul territorio nazionale);

- consentono di monitorare le modalità di gestione dei rifiuti agricoli, anche nelle fasi successive al conferimento;
- consentono, a fronte di specifici impegni, semplificazioni degli adempimenti richiesti ai Produttori agricoli.

In assenza di un accordo di programma a livello nazionale sono maturate a livello locale diverse iniziative che vengono sintetizzate nella tabella 3.39.

A livello nazionale si segnala, tuttavia, che è in fase avanzata di messa a punto un accordo di programma per la gestione dei rifiuti costituiti da contenitori di prodotti fitosanitari.

Nelle tabelle 3.40, 3.41, 3.42, 3.43 vengono riportati i quantitativi di rifiuti raccolti nel quadro di accordi di programma a livello locale.

**Tabella 3.39 - Stato dell'arte degli Accordi di programma nella gestione dei rifiuti agricoli**

REGIONE	Stato delle attività per gli accordi di programma per la gestione dei rifiuti agricoli
<b>Piemonte</b>	A livello regionale è stato definito uno schema tipo di Accordo di Programma (Deliberazione G.R. 44-27642 del 21 giugno 1999), mentre a livello provinciale si sono attivate la Province di Alessandria, Asti, Verbania
<u>Provincia di Alessandria</u>	È stato stipulato un Accordo di programma da 3 anni. L'Accordo è stipulato tra Organizzazioni Agricole, Centri di raccolta e Cadirlab (Laboratorio che effettua l'analisi dei rifiuti). Sono stati individuati 15 punti di raccolta, dai quali i rifiuti vengono avviati al recupero e/o allo smaltimento
<b>Valle d'Aosta</b>	Non è stato stipulato alcun Accordo di Programma per i rifiuti agricoli
<b>Lombardia</b>	Non risultano Accordi di Programma
<b>Trentino A.A.</b>	La Regione delega la funzione (rifiuti agricoli) alla Provincia di Trento e a quella di Bolzano:
<u>Provincia di Trento</u>	Un Accordo di Programma è in corso di predisposizione, sarà pronto entro la fine dell'anno. Riguarderà solo i contenitori vuoti di fitofarmaci, in fasi successive potrà essere ampliato ad altro e revisionato. Prevederà agevolazioni per i produttori
<u>Provincia di Bolzano</u>	Non è stato stipulato un Accordo di Programma; esistono accordi tra le Associazioni Agricole e i Centri di Raccolta ma solo per quanto riguarda i fitofarmaci.
<b>Veneto</b>	Esiste una Delibera Regionale che prevede Accordi di Programma a livello provinciale. In alcune Province sono operativi da tempo accordi che vedono coinvolte, tra gli altri, Autorità di Bacino, i Consorzi per lo smaltimento dei rifiuti, la Provincia, le Organizzazioni Professionali Agricole, in altre il sistema si è attivato da quest'anno (2001).
<b>Friuli V. G.</b>	Nessun accordo specifico per i rifiuti agricoli
<b>Liguria</b>	Non è stato ancora stipulato un Accordo di Programma: è in corso di predisposizione
<b>Emilia-Romagna</b>	È stato stipulato un Accordo di Programma quadro (Deliberazione G.R. 1999/80 dell'1 febbraio 1999). Le singole Province poi stipulano degli accordi applicativi:
<u>Provincia di Rimini</u>	– È stato stipulato un Accordo di Programma. Non sono ancora disponibili dati ufficiali rispetto ai rifiuti gestiti
<u>Provincia di Forlì-Cesena</u>	– È stato stipulato un Accordo di Programma. L'Accordo riguarda contenitori di fitofarmaci e plastiche di pacciamature.
<u>Provincia di Ravenna</u> -	È stato stipulato un Accordo di Programma. I dati vengono raccolti basandosi sulle dichiarazioni dei Centri di Raccolta Rifiuti
<u>Provincia di Ferrara</u> -	È stato stipulato un Accordo di Programma/Protocollo, attivo da fine '99.
<u>Provincia di Bologna</u> -	È stato stipulato un Accordo di Programma in data 5 febbraio 1999, successivamente integrato in data 4 aprile 2000, che vede coinvolti la Provincia di Bologna, le Organizzazioni Professionali Agricole, il Consorzio Agrario Interprovinciale di Bologna e Modena, le Società Cooperative Agricole. I dati relativi ai rifiuti gestiti vengono pubblicati sulla rivista "Divulgatore".



(segue) Tabella 3.39. - Stato dell'arte degli Accordi di programma nella gestione dei rifiuti agricoli

REGIONE	Stato delle attività per gli accordi di programma per la gestione dei rifiuti agricoli
<u>Provincia di Modena</u> -	È operativo un Accordo di Programma (Delibera del Consiglio Provinciale del 14 Ottobre 1998).
<u>Provincia di Reggio Emilia</u>	È operativo un Accordo di Programma (Delibera Giunta Provinciale del 3 dicembre 1998). I dati relativi ai rifiuti gestiti vengono raccolti dall'Osservatorio Provinciale Rifiuti (c/o ARPA), che effettua il monitoraggio dello stato di attuazione.
<u>Provincia di Parma</u>	È stato stipulato un Accordo di Programma, di cui si prevede a breve la revisione.
<u>Provincia di Piacenza</u>	È stato stipulato un Accordo di Programma/Delibera tra: Provincia, Azienda di gestione rifiuti, Associazioni Agricole. È attivo da quest'anno (2001).
<b>Toscana</b>	La Regione Toscana ha stipulato un Accordo di Programma, che deve essere recepito e attuato dalle province (Deliberazione G.R. n. 139 del 14 febbraio 2000).
<b>Umbria</b>	È stato stipulato un Accordo di Programma a livello regionale. L'accordo firmato dalle parti, Organizzazioni Agricole, Assessorato e ANCI, è stato stipulato il 5 settembre 2000.
<b>Marche</b>	È stato stipulato un accordo a livello regionale. A livello provinciale Pesaro ha stipulato un accordo a parte, mentre Ancona ha coinvolto i Consorzi Agrari.
<b>Lazio</b>	Accordo di Programma in corso di sottoscrizione.
<b>Abruzzo</b>	Attualmente non sono stati formalizzati Accordi di Programma.
<b>Molise</b>	Non ci sono accordi e non esistono progetti in tal senso, ma attraverso i Consorzi Agrari e organismi come il CONAI, la Regione ha organizzato il recupero dei recipienti dei fitofarmaci e del polistirolo, plastiche ecc.
<b>Campania</b>	Non risultano Accordi di Programma.
<b>Puglia</b>	Nella Regione Puglia è in corso una iniziativa per un accordo tra COBAT e il Commissario Delegato per l'Emergenza Rifiuti, per lo smaltimento delle batterie esauste, che riguarda anche il settore agricolo, ma non è specifica. Le Organizzazioni Agricole e il Commissario per l'Emergenza Rifiuti stanno sviluppando con POLIECO un accordo specifico, che riguarda il settore agricolo, finalizzato esclusivamente alla gestione dei rifiuti di polietilene. Non risultano ad oggi Accordi di Programma per i rifiuti agricoli.
<b>Basilicata</b>	Non esistono accordi formalizzati, a livello regionale, ma è stato definito un preliminare quadro di intenti per le plastiche agricole, con il coinvolgimento delle province. È stato stipulato un Accordo di Programma per la provincia di Matera (11 maggio 1999), al quale, tuttavia, non è seguito alcuno riscontro pratico in quanto mancano le strutture per la raccolta.
<b>Calabria</b>	Non esistono Accordi di Programma a livello regionale e/o provinciale.
<b>Sicilia</b>	Ad oggi non risultano stipulati Accordi di Programma.
<b>Sardegna</b>	Non risultano Accordi di Programma stipulati e/o in corso di strutturazione a livello regionale e a livello delle province.



**Tabella 3.40 - Raccolta dei rifiuti agricoli nella Regione Veneto, anno 2000**

RIFIUTI NON PERICOLOSI espressi in kg										
ATTIVITÀ DI GENERAZIONE RIFIUTI	CER	Descrizione rifiuto	BL	PD	RO	TV	VE	VI	VR	Totali regionali
Rifiuti dall'utilizzo di macchine agricole	160103	pneumatici usati	198	35.555	25.268	52.026		11.829	27.600	152.476
	170405	ferro e acciaio (Rifiuti ferrosi)				23.184		869	2.026	26.079
	170407	metalli misti (Rifiuti ferrosi)		9						9
		<b>Totale rifiuti dall'utilizzo macchine agricole</b>	<b>198</b>	<b>35.564</b>	<b>25.268</b>	<b>75.210</b>		<b>12.698</b>	<b>29.626</b>	<b>178.564</b>
Rifiuti dall'utilizzo di mezzi tecnici (fitofarmaci e fertilizzanti, mangimi)	020104	rifiuti di plastica (esclusi imballaggi) Nylon +pacciamatura+ricopertura serra+tubi irrigazione+spaghi+reti filari	9.840	86.341	82.811	188.765	30.733	67.615	157.767	623.872
	150102	imballaggi in plastica (contenitori lavati)	2.460	20.947	19.925		3.735			47.067
	150104	imballaggi in metallo (contenitori lavati)	55	879						934
	150105	imballaggi composti (contenitori lavati)				24.942		17.088	39.869	81.899
	150106	Imballaggi in più materiali (contenitori lavati)		591						591
	150105	imballaggi composti (contenitori vuoti di integratori zootecnici)						1.022	2.384	3.406
		<b>Totale rifiuti da utilizzo di mezzi tecnici</b>	<b>12.355</b>	<b>108.758</b>	<b>102.736</b>	<b>213.707</b>	<b>34.468</b>	<b>85.725</b>	<b>200.020</b>	<b>757.769</b>
Imballaggi	150102	imballaggi in plastica (imballaggi in polistirolo espanso, nylon da imballaggio)		2.776			24	605	1.413	4.818
	150101	carta e cartone (cassette per frutta e verdura)						1.932	4.507	6.439
	150101	carta e cartone (contenitori e sacchi di materiali non pericolosi (sementi, mangimi, ammendanti)		3.135			923			4.058
	150102	imballaggi in plastica (cassette per frutta e verdura)		3.345						3.345
	150102	imballaggi in plastica (imballaggi di materiali non pericolosi (sementi, mangimi, ammendanti)		85.991	23.788					109.779
	150104	Imballaggi in metallo	220							220
	150106	Imballaggi in più materiali (imballaggi di materiali non pericolosi, sementi, mangimi ammendanti)	517	11.751	39.191	289.644	3.180	16.108	37.584	397.975
	150106	Imballaggi in più materiali (materiale misto non riciclabile)		19.900				11.635	27.148	58.683
		<b>Totale Imballaggi</b>	<b>737</b>	<b>126.898</b>	<b>62.979</b>	<b>289.644</b>	<b>4.127</b>	<b>30.280</b>	<b>70.652</b>	<b>585.317</b>
Rifiuti attività lav. prodotti agricoli annessi all'azienda agricola (es. cantine, caseifici, macelli az.)	200109	oli e grassi (Oli vegetali esausti da aziende agrituristiche)		16		1.137				1.153
		<b>TOTALI PROVINCIALI NON PERICOLOSI</b>	<b>13.290</b>	<b>271.236</b>	<b>190.983</b>	<b>579.698</b>	<b>38.595</b>	<b>128.703</b>	<b>300.298</b>	<b>1.522.803</b>

Fonte: ARPA Veneto

(segue) Tabella 3.40 - Raccolta dei rifiuti agricoli nella Regione Veneto, anno 2000

RIFIUTI PERICOLOSI espressi in kg										
ATTIVITÀ DI GENERAZIONE RIFIUTI	CER	Descrizione rifiuto	BL	PD	RO	TV	VE	VI	VR	Totali regionali
Rifiuti dall'utilizzo di macchine agricole	130202	oli esauriti da motori, trasmissioni ed ingranaggi non contenenti composti organici clorurati (Oli esauriti di motori, trasmissioni ed ingranaggi)	950	22.822	32.649	71.670				128.091
	130601	altri rifiuti oleosi non specificati altrimenti (Filtri dell'olio in bagno dell'olio+filtri olio esausti)	55	3.112	3.387	4.928		510	1.190	13.182
	160601	accumulatori al piombo	775	22.352	15.594	54.923		1.261	2.941	97.846
		<b>Totale rifiuti dall'utilizzo macchine agricole</b>	<b>1.780</b>	<b>48.286</b>	<b>51.630</b>	<b>131.521</b>		<b>1.771</b>	<b>4.131</b>	<b>239.119</b>
Rifiuti dall'utilizzo di mezzi tecnici (fitofarmaci e fertilizzanti, mangimi)	020105	rifiuti agrochimici (Fitofarmaci inutilizzati+ Filtri usati di atomizzatori+Prodotti pesticidi e/o biocidi scaduti)		54			166	829	1.933	2.982
	020105	rifiuti agrochimici (Recipienti contaminati da prodotti agrochimici)	51	9.057	40	12.033	2.580	252	589	24.602
		<b>Totale rifiuti dall'utilizzo di mezzi tecnici</b>	<b>51</b>	<b>9.111</b>	<b>40</b>	<b>12.033</b>	<b>2.746</b>	<b>1.081</b>	<b>2.522</b>	<b>27.584</b>
Rifiuti sanitari	180202	altri rifiuti la cui raccolta e smaltimento richiede precauzioni particolari in funzione della prevenzione di infezioni (Recipienti contaminati da composti veterinari/materiale sanitario zootecnico)	230	12.854	2.357	1.528	769	47	110	17.895
	180204	sostanze chimiche di scarto (Farmaci veterinari inutilizzati o scaduti)				24.942	151	4.180	9.753	39.026
		<b>Totale rifiuti sanitari</b>	<b>230</b>	<b>12.854</b>	<b>2.357</b>	<b>26.470</b>	<b>920</b>	<b>4.227</b>	<b>9.863</b>	<b>56.921</b>
		<b>TOTALI PROVINCIALI RIFIUTI PERICOLOSI</b>	<b>2.061</b>	<b>70.251</b>	<b>54.027</b>	<b>170.024</b>	<b>3.666</b>	<b>7.079</b>	<b>16.516</b>	<b>323.624</b>

Fonte: ARPA Veneto

**Tabella 3.41 - Raccolta dei rifiuti agricoli nella Province di Reggio Emilia e Modena**

Descrizione Rifiuto	Provincia di Reggio Emilia		Provincia di Modena	
	kg (1999)	kg (2000)	kg (1999)	kg (2000)*
Contenitori di prodotti fitosanitari con prodotto	478	594		
Contenitori di prodotti fitosanitari bonificati	12.395	8.356	17.000	15.000
Medicinali veterinari scaduti e loro contenitori	1.955	3.827		
Batterie al piombo	599	2.423		1.700
Pitture, vernici, adesivi, inchiostri con relativi contenitori	4	10		
Olio esausto da motore- trasmissione-ingranaggi	1.326	4.055		2.100
Pile a secco		2		
Materiali contenenti amianto	6.360	24.810		
Filtri olio	486	765		
Pneumatici-camere ad aria in gomma	21.738	127.412		
Teli-teloni per serre-fasciatura rotoballe	235.699	261.383		60.000
Imballaggi in carta e cartone	1.870	3.003		
Imballaggi in plastica	601	4.796		5.000
Imballaggi in legno	100	9.560		
Imballaggi in metallo		4.675		
Rifiuti speciali assimilabili misti	133.466	244.392		
<b>TOTALE</b>	<b>417.077</b>	<b>700.063</b>	<b>17.000</b>	<b>83.800</b>

\* Per l'anno 2000 i dati sono relativi al periodo 1 gennaio-30 giugno

Fonte (Modena): Montermini, A., Barbieri, R., Cavallini, G., Franchi, A., 2000. I risultati e i costi del servizio. In: Atti del convegno: Accordo di Programma per la gestione dei rifiuti dell'attività agricola, Reggio Emilia, 16 Ottobre 2000. In Speciale "Terra e Vita", Supplemento al n. 41 14-20 Ottobre 2000. (Reggio Emilia): Consorzio Fitosanitario Provinciale

**Tabella 3.42 - Raccolta dei rifiuti agricoli nella Provincia di Bologna**

Descrizione rifiuti	Anno 1999	Anno 2000
	kg	kg
Oli esausti	49.551	19.485
Filtri Olio	4.756	2.485
Accumulatori al piombo	39.130	10.675
Rifiuti agrochimici		706
Rifiuti Veterinari	530	895
Contenitori vuoti di fitofarmaci bonificati	44.647	27.525
Imballaggi di carta e cartone		228
Imballaggi in plastica		33.346
Imballaggi in legno		196
Imballaggi in metallo		712
Imballaggi in più materiali		527
Materiale plastico (teli pacciamatura)	71.068	25.560
Oli di frittura		628
Filtri Aria		45
Ferrosi e non ferrosi		1.791
<b>TOTALE RIFIUTI</b>	<b>212.183</b>	<b>124.804</b>

Fonte: Provincia di Bologna

**Tabella 3.43 - Raccolta dei rifiuti agricoli nella Provincia di Alessandria**

Descrizione rifiuti	Anno 1999	Anno 2000
	kg	kg
Oli esausti	12.988	9.808
Filtri	1.135	1.008
Accumulatori al piombo	14.759	11.923
Contenitori vuoti di fitofarmaci bonificati	6.789	6.10
Imballaggi per rame		419
Imballaggi per zolfo		164
Materiale plastico	49.710	28.613
<b>TOTALE</b>	<b>85.381</b>	<b>58.035</b>

Fonte: Provincia di Alessandria

### 3.7 LA PREVENZIONE DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI E DELLA LORO PERICOLOSITÀ NEL SETTORE AGRICOLO

#### 3.7.1 Considerazioni generali

Nella Strategia Comunitaria (*Community Waste Management Strategy*), documento di riferimento per la nuova politica di gestione dei rifiuti a livello europeo si sottolinea il ruolo prioritario della prevenzione della produzione dei rifiuti al fine ridurre il volume e per limitare i pericoli connessi alle attività di gestione. Tali linee programmatiche trovano riscontro nella vigente normativa comunitaria e in quella nazionale.

Il D.Lgs 22/97 introduce, infatti, nella normativa nazionale il principio, ampiamente ribadito dalla normativa comunitaria, di una gerarchia nelle attività di gestione dei rifiuti secondo le seguenti priorità:

1. riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti;
2. riutilizzo e valorizzazione dei rifiuti sotto forma di materia, anche attraverso l'incremento della raccolta differenziata che consente di ottenere frazioni merceologiche omogenee con un miglior grado di purezza e quindi più facilmente collocabili sul mercato del recupero;
3. valorizzazione energetica del rifiuto residuo dotato di buon potere calorifico;
4. smaltimento in condizioni di sicurezza dei soli rifiuti che non hanno altra possibilità di recupero o trattamento.

L'opzione da perseguire sopra ogni altra è, dunque, quella della prevenzione, intendendo con questa tanto la minore produzione, quanto la minore pericolosità dei rifiuti.

Riguardo alla prevenzione, il decreto, pur non indicando specifici obiettivi di prevenzione (a differenza di quanto invece previsto per la raccolta differenziata) introduce principi ed individua strumenti per una

riduzione della quantità, volume e pericolosità dei rifiuti attraverso un approccio che prende in considerazione tutto il ciclo di vita dei prodotti: dalla progettazione, alla fabbricazione, distribuzione, commercializzazione, consumo e post-consumo.

Tale impostazione richiede interventi integrati di natura giuridico-amministrativa, economica-fiscale, finanziaria, informativa e negoziale.

Gli strumenti individuati per favorire la prevenzione sono, infatti:

- lo sviluppo di tecnologie pulite, ovvero modalità di produzione che consentono di utilizzare al meglio, evitando gli sprechi, le risorse naturali;
- l'introduzione di strumenti economici, l'analisi del ciclo di vita dei prodotti al fine di valutare l'impatto in ogni fase, da quella di produzione e di supporto alla produzione del bene, allo smaltimento finale, l'introduzione di marchi ecologici e la messa in atto di adeguate azioni di formazione e informazione dei consumatori;
- la messa a punto tecnica e l'immissione in commercio di prodotti che consentono una minore produzione di rifiuti o comunque producono rifiuti a minore grado di pericolosità;
- lo sviluppo di tecniche appropriate per eliminare le sostanze pericolose nei rifiuti destinati al recupero o allo smaltimento.

Uno specifico ruolo, ai fini della prevenzione, riduzione delle quantità e pericolosità dei rifiuti, viene riconosciuto agli accordi di programma.

Anche nel settore dei rifiuti agricoli sono state messe in atto significative iniziative di prevenzione, volte a favorire la minore produzione di rifiuti e a ridurre al pericolosità, mentre si segnalano, a livello locale, le positive esperienze degli accordi di programma finalizzati a favorire la prevenzione e la gestione ottimale dei rifiuti del comparto. Nei paragrafi che seguono si prenderanno in esame alcuni elementi di particolare interesse a livello di prevenzione.

### 3.7.2 La minore produzione di rifiuti agricoli e il ruolo del riutilizzo

Un settore che ha visto attuare, negli anni recenti, iniziative di prevenzione è quello degli imballaggi. Il Programma Generale di Prevenzione e Gestione, predisposto dal Consorzio di filiera, il CONAI, prevede, su questo versante, interventi che possono essere schematizzati in:

- azioni dal lato dell’offerta, ovvero da parte dei produttori di materiali e/o di imballaggi, volte a ridurre il peso con il mantenimento di condizioni di sicurezza e affidabilità, a eliminare gli imballaggi in eccesso (il cosiddetto overpackaging), a limitare la pericolosità dei rifiuti riducendo l’impiego di materiali diversi per le differenti componenti del contenitore, di coloranti, colle e adesivi;
- azioni dal lato della domanda attraverso la diffusione dell’informazione dei consumatori, volta a indirizzare i consumi verso imballaggi riutilizzabili, o più facilmente riciclabili;
- azioni volte a favorire il riuso, e, in particolare la quota di imballaggi riutilizzabili, adatti a sostenere più cicli di distribuzione.

Ad oggi risultano avviate e in corso di attuazione azioni specifiche mirate al miglioramento del rapporto peso/superficie degli imballaggi a parità di prestazioni, con alleggerimento dei manufatti in tutte le filiere, nonché azioni volte a favorire il recupero e la corretta gestione degli imballaggio a fine vita.

Con riferimento agli imballaggi di interesse per il settore agricolo, e in particolare agli imballaggi dei prodotti fitosanitari, secondo le stime Agrofarma, Associazione che rappresenta circa il 95% del mercato dei prodotti chimici per la difesa delle colture, come precedentemente segnalato, si è assistito a una riduzione nella quantità complessiva di imballaggi immessi sul mercato, in relazione all’evoluzione dei formulati, con introduzione di formulati di tipo “dry” che hanno consentito la riduzione delle dimensioni e dei quantitativi di imballaggi immessi sul mercato, nonché, sebbene in minor misura, all’evoluzione tecnologica degli imballaggi, con introduzione di imballi idrosolubili. L’utilizzo di materiale idrosolubile per gli imballaggi è di particolare interesse ai fini della prevenzione nella produzione di rifiuti: si tratta di confezioni monodose che vengono introdotte direttamente nella botte utilizzata per il trattamento e fanno sì che l’utilizzatore finale non venga a contatto, durante la manipolazione dell’imballo, con il preparato da utilizzare per la preparazione della miscela.

Sempre in materia di imballaggi per prodotti fitosanitari, oltre all’introduzione di nuovi materiali, si

deve segnalare lo sforzo in atto per la realizzazione di imballi che permettano, grazie alla loro particolare forma, di migliorare le operazioni di risciacquo, al fine di attuare più correttamente e agevolmente le operazioni di bonifica (ad esempio imballi privi di spigoli vivi, manici chiusi, con apertura del bocchello maggiorata, con tappi richiudibili).

In un ambito diverso da quello dei prodotti fitosanitari, sempre nel settore degli imballaggi, si rileva l’incidenza crescente di imballaggi a rendere per il contenimento dei prodotti ortofrutticoli ai fini della commercializzazione, e in particolare delle cassette in plastica ripiegabile in PP. Le cassette a rendere ripiegabili, certificate in ordine alla normativa europea EN 13117/98, possono tecnicamente essere impiegate per oltre 25 viaggi in andata e ritorno. Secondo l’Istituto Italiano dei Plastici, tali tipologie di cassette sarebbero destinate a sostituire buona parte delle cassette a perdere in carta e cartone (circa 2,5 miliardi di pezzi/anno). A fine vita esse possono essere rigranulate e trasformate in altre cassette uguali (UNI 10667), assicurando il riciclaggio.

Va rilevato, tuttavia, che, affinché ciò sia effettivamente praticabile, è necessario prevedere un intervento normativo, a modifica e integrazione delle norme vigenti. Secondo la normativa sanitaria in materia di imballaggi per alimenti (Decreto del Ministro della Sanità 21 marzo 1973), infatti, gli imballaggi che vengono a contatto con gli alimenti non possono essere costituiti da materiali riciclati. Si tratta di una normativa concepita quando non esisteva ancora una realtà di materiali riciclati, che richiede un’integrazione alla luce dello sviluppo tecnologico recente, anche in relazione alla normativa europea e nazionale in materia di imballaggi e rifiuti da imballaggio, e relativi obiettivi di recupero. Sembrerebbe opportuno e giustificato che, a fronte di adeguati studi sperimentali, fosse consentito, ove fosse dimostrato che l’impiego è possibile in condizioni di sicurezza, l’utilizzo di materiali riciclati per talune tipologie di imballaggi, come ad esempio le cassette per prodotti ortofrutticoli.

Una ulteriore forma di prevenzione nella produzione di rifiuti nel settore delle materie plastiche è rappresentata dall’utilizzo di nuovi prodotti plastici biodegradabili, in particolare nella pratica della pacciamatura. I films biodegradabili, infatti, possono essere lasciati al suolo dopo il loro utilizzo ed essere fresati direttamente nel terreno. Del resto esiste già l’abitudine di rilavorare il terreno senza rimuovere i films dal suolo, quando questi sono di tipo sottile e fotodegradabile, fatto che porta tuttavia all’accumulo di plastica nel terreno o alla sua dispersione nelle campagne. L’uso di films biodegradabili permette di eliminare la fase di rimozione

del manufatto ed il suo successivo recupero, operazione costosa e molto impattante dal punto di vista ambientale (soprattutto per quanto concerne la fase di lavaggio).

Films per pacciamatura biodegradabili sono stati sperimentati su alcune colture specifiche ed hanno dimostrato di essere una valida alternativa ai comuni films in PE.

### 3.7.3 La riduzione della pericolosità dei rifiuti agricoli: l'esempio della bonifica dei contenitori vuoti di fitofarmaci

Un elemento centrale delle politiche di prevenzione è costituito dagli interventi che consentono di ridurre la pericolosità dei rifiuti attraverso l'eliminazione delle sostanze pericolose in essi contenute, come illustrato in dettaglio al precedente paragrafo 3.5.3.

## 3.8 DUE SISTEMI PRODUTTIVI A CONFRONTO:

AZIENDA ZOOTEKNICA CONVENZIONALE E  
AZIENDA ZOOTEKNICA BIOLOGICA

### 3.8.1 La zootecnia biologica

L'allevamento di animali utili all'uomo senza ricorrere, ovvero ricorrendo assai limitatamente, a formulati di sintesi è attività molto antica, protrattasi in diversi casi fino ai giorni nostri, e disciplinata solo di recente dall'Unione Europea.

Uno degli aspetti qualificanti delle produzioni agricole ecocompatibili è senz'altro la ridotta produzione di rifiuti. Anche nel settore della zootecnia biologica la riduzione dei rifiuti agricoli può rappresentare un elemento qualificante nei confronti della produzione convenzionale.

Tuttavia la riduzione ottenuta non sempre assume valori consoni alle aspettative di una produzione zootecnica ecocompatibile in quanto ciò dipende dalle diverse modalità con cui l'azienda zootecnica raggiunge la conformità alle norme dettate dal Regolamento CE 1804/99 (zootecnia biologica).

Infatti, a differenza della produzione biologica vegetale, in cui le modalità di gestione ed i mezzi tecnici sono identici per tutte le aziende biologiche comunitarie, nella produzione zootecnica le aziende possono optare per più soluzioni gestionali. Questo aspetto è dovuto alla possibilità di ogni Stato Membro di definire proprie modalità applicative del suddetto regolamento comunitario, con particolare riferimento all'interpretazione delle deroghe e dei principi generali.

Ad esempio in Italia, a seguito del DM n. 9136 del 4 agosto 2000 possono essere certificate aziende zootecniche fortemente differenziate tra loro

negli aspetti gestionali (Tabelle 3.44, 3.45, 3.46) e nel modo di definire una produzione zootecnica ecocompatibile. Per di più, un nuovo decreto di prossima pubblicazione amplia ancora, se possibile, le differenze gestionali che si possono ritenere conformi alla produzione biologica. Ad esempio, riprendendo le tipologie espresse nelle tabelle accennate, risulta possibile, per un'azienda di tipo A, etichettare come biologica, da un lato, una produzione suinicola ottenuta "senza terra", che usa un artificio quale l'azienda comprensoriale, dall'altro una produzione di suini al pascolo come può essere un'azienda di tipo B.

L'analisi del settore, che è ora in condizioni di primo avviamento, e per il quale allo stato non si dispone di censimento delle aziende certificate, di fatto evidenzia la presenza di entrambe le categorie di allevamento.

Normalmente riscontriamo le aziende di tipo A tra quelle tipicamente intensive che optano per il biologico per l'ottenimento dei contributi comunitari e/o per la ricerca di nuove opportunità di mercato. Sono generalmente aziende di bovine da latte, del vitellone da ristallo e di monogastrici (suini e volatili) che, nella produzione convenzionale, genererebbero la massa più importante di rifiuti agricoli.

Le aziende di tipo B sono normalmente riscontrabili nell'ambito delle produzioni più tipicamente estensive che optano per il biologico per gli stessi motivi dell'altra tipologia. Sono generalmente gli allevamenti di ovi-caprini e di bovine da carne della linea vacca-vitello, che nella produzione convenzionale genererebbero comunque una minore massa di rifiuti agricoli.

Di fatto attualmente si osserva che l'introduzione dell'agricoltura biologica negli allevamenti non determina alcuna riconversione gestionale ma conserva il sistema già attuato al momento della conversione.

### 3.8.2 La produzione di rifiuti

Nello specifico della produzione di rifiuti è pertanto opportuno valutare le aziende biologiche zootecniche in funzione di quanto si attengono ai principi generali del Regolamento CE 1804/99, tenendo presente che alcune operano con soluzioni comunque conformi, ma più compromissorie. I principi generali esortano, di fatto, ad una forte estensivizzazione dell'allevamento con preponderante ricorso al pascolo ed alle razze autoctone o, comunque, più adatte ad allevamenti a basso impatto ambientale.

È pertanto opportuno valutare in tale ottica l'impatto che le aziende zootecniche hanno sulla produzione di rifiuti agricoli al momento della conversione al metodo biologico. In particolare risulta fonda-



mentale una valutazione in merito alla produzione dei rifiuti pericolosi e non pericolosi, così come definiti ed identificati dal Catalogo Europeo dei Rifiuti.

In tal senso è necessario definire la tipologia di azienda zootecnica al momento della conversione e successivamente contrapporla al suo passato convenzionale e alle altre aziende similari convenzionali.

La prima tipologia risulta quella dell'azienda estensiva con ampio utilizzo dei pascoli, bassa produzione di scorte e relative operazioni colturali, ridotta meccanizzazione e basso impiego del farmaco.

Tale tipologia, fortemente rappresentata in Italia dall'allevamento ovi-caprino, dal bovino da carne, linea vacca-vitello e, in parte, dall'allevamento bufalino, non viene caratterizzata da una riduzione di rifiuti al momento della conversione al biologico in quanto i medesimi risultavano già ridotti al minimo. Infatti le eventuali acquisizioni di prodotti e servizi all'azienda ed i relativi rifiuti prodotti (contenitori, combustibili, filtri, ecc.) prevedono solo l'inserimento di succedanei (ad es. contenitori di mangimi prima convenzionali e ora biologici) o il mantenimento delle poche operazioni agronomiche comunque permesse dall'agricoltura biologica. Queste ultime risultano più collegate alla produzione di minime scorte foraggiere che alle tecniche di fertilizzazione, che già di per sé sono raramente presenti nella produzione convenzionale di tali aziende.

Diversa valutazione deve essere effettuata per le aziende intensive. Queste sono generalmente caratterizzate da un forte impiego di foraggi conservati e di concentrati complementari, alta meccanizzazione delle coltivazioni e nella distribuzione degli alimenti, elevata produzione di deiezioni sia solide (letame) che fluide (liquami) da distribuire meccanicamente ed elevato impiego di farmaci. Tale tipologia coinvolge essenzialmente la produzione del bovino da latte, il vitellone da ristallo e gli allevamenti di monogastrici (suino ed avicolo).

La conversione alla produzione biologica e il mantenimento della conformità in tali aziende può determinare una produzione di rifiuti agricoli identica o nettamente inferiore rispetto alla produzione convenzionale a seconda delle scelte gestionali permesse dal Reg CE 1804/99 e dal D.M. 9136 accennati.

In tal senso è opportuno riprendere le definizioni di aziende di Tipo A e B precedentemente considerate ed ipotizzare l'impatto ottenuto sulla produzione di rifiuti agricoli secondo il sistema di gestione adottato.

Tale valutazione viene riportata nel seguito, prendendo in esame ogni singola categoria di rifiuto che compare nell'elenco dei rifiuti agricoli pericolosi e non pericolosi del CER e si basa sul confronto di produzione di rifiuti rispetto alle aziende convenzionali caratteristiche (Tabella 3.47).

**Tabella 3.44 - Caratteristiche dell'azienda zootecnica biologica di tipo A**

Azienda che ricerca la conformità al biologico tramite l'utilizzo delle indicazioni e delle deroghe che permettano il minimo allontanamento dal precedente sistema di conduzione. Le scelte gestionali fondamentali risultano:

- **L'utilizzazione dell'azienda comprensoriale quale unità costitutiva dell'allevamento.** La dimensione comprensoriale viene collegata sia al piano di spargimento delle deiezioni che all'approvvigionamento degli alimenti. In particolare con tale sistema comprensoriale, per le aziende di monogastrici, risulta possibile costituire un'azienda biologica senza terra gestita direttamente dall'operatore. Per i poligastrici è richiesto invece un minimo del 35% di produzione aziendale del fabbisogno di Sostanza Secca Ingerita (S.S.I.) annua. Inoltre, ad ulteriore ampliamento, il nuovo decreto in pubblicazione definisce il comprensorio come superficie aziendale per tutte le specie (monogastrici e poligastrici).
- **La possibilità di derogare dal pascolo** quale sostegno alimentare ed etologico per i poligastrici anche per brevi periodi e/o stadi fisiologici.
- **L'ottimizzazione dell'apporto degli alimenti convenzionali permessi** (10% della S.S.I. annua e max 25% della S.S.I. giornaliera) e del rapporto F/C dei primi tre mesi di lattazione pari a 50/50 per le vacche da latte. Fondamentalmente la conversione viene perseguita cercando prevalentemente succedanei biologici agli alimenti precedentemente utilizzati, più che modificando sostanzialmente il sistema gestionale del razionamento.
- **La massima utilizzazione delle deroghe per l'adeguamento strutturale** necessario all'ottimizzazione del benessere così come riportato nelle indicazioni di principio fondamentali del Regolamento 1804/99 CE.
- **Impostazione dell'intervento veterinario dando priorità al concetto di "bonus"** (max due trattamenti/capo anno) per l'utilizzo del farmaco allopatico prima che all'insieme di azioni preventive e di utilizzazione delle terapie naturali.
- **Il mantenimento delle razze già presenti in azienda**, pur se di difficile gestione nell'ambito delle esigenze proprie della zootecnia biologica

Tabella 3.45 - Caratteristiche dell'azienda zootecnica biologica di tipo B

Azienda che intraprende la conversione tramite scelte più collegate alle indicazioni di principio del regolamento che alle semplificazioni e deroghe. Le caratteristiche fondamentali risultano:

- **Azienda fortemente collegata alla terra gestita dall'operatore** e, al limite, tendente all'autosufficienza alimentare.
- **Utilizzazione prioritaria del pascolo quale apporto alimentare ed etologico.**
- **Massima riduzione possibile degli alimenti convenzionali.**
- **Ottimizzazione del benessere animale inserendo rapidamente gli elementi strutturali adeguati.**
- Importante scelta nella strategia veterinaria dell'**utilizzo prioritario delle misure preventive e dell'eventuale ricorso alle terapie naturali.**
- Ricorso o mantenimento delle razze autoctone o comunque più adeguate ad una condizione biologica dell'allevamento con caratteristiche estensive.

Tabella 3.46 - Gestione aziendale e strategia di conversione

***AZIENDA ZOOTECNICA BIOLOGICA TIPO A***

- **Approvvigionamento extra aziendale di forti quantitativi di alimenti biologici** comprese le fonti vitaminiche di origine naturale fondamentali per sostenere elevate performances produttive;
- **Sofisticati interventi veterinari** atti a mantenere in produzione soggetti di razze specializzate già in difficoltà con i sistemi ad alta tecnologia dell'allevamento convenzionale.

***AZIENDA ZOOTECNICA BIOLOGICA TIPO B***

- Longevità dei soggetti medesimi e complessità aziendale (più specie presenti e "consociazioni" tra produzioni vegetali ed animali);
- **Ottimizzazione delle produzioni** permesse dalle razze allevate in un sistema condizionato dal pascolo o comunque dai foraggi freschi;
- **Mantenimento di elevati standard qualitativi** della produzione a parziale copertura dei minori livelli quantitativi attesi.

**Tabella 3.47 - Confronto della produzione di rifiuti pericolosi nell'azienda zootecnica biologica (tipo A e tipo B) rispetto all'azienda zootecnica convenzionale**

Tipologia di rifiuto	Azienda tipo A	Azienda tipo B
<i>Contenitori contaminati di prodotti agrochimici</i>	Forte riduzione rispetto alle aziende convenzionali per quanto riguarda i contenitori collegati ai mezzi di produzione di sintesi necessari alla coltivazione di foraggiere, cereali e proteaginose (fertilizzanti e diserbanti) in quanto vietati dal Reg CEE 2092/91. Probabile mantenimento di volume del rifiuto per quanto riguarda i disinfettanti (sala di mungitura, sala latte e ricoveri ) per i quali anche nel biologico possono essere impiegati prodotti chimici di sintesi.	Stessa situazione del tipo A come analisi di confronto rispetto ad una convenzionale ma tutto riportato a volumi decisamente inferiori
<i>Fitofarmaci inutilizzati</i>	Sono normalmente assenti nelle aziende zootecniche (i diserbanti sono considerati nella categoria precedente).	Sono normalmente assenti nelle aziende zootecniche ( i diserbanti sono considerati nella categoria precedente).
<i>Prodotti agrochimici inutilizzati</i>	Valgono le stesse considerazioni effettuate per i contenitori contaminanti di prodotti agrochimici.	Valgono le stesse considerazioni effettuate per i contenitori contaminanti di prodotti agrochimici.
<i>Oli esausti/Filtri olio esausti di mezzi agricoli /Filtri dell' aria in bagno d'olio/Batterie e accumulatori</i>	Non è prevedibile alcuna riduzione in quanto, pur nella condizione biologica, possono permanere le stesse condizioni strutturali dell'azienda convenzionale, quali forte carico animale (aggirato amministrativamente con l'azienda comprensoriale), elevata produzione di scorte foraggiere conservate e distribuzione meccanizzata di elevati volumi di alimenti. Paradossalmente la produzione di tali rifiuti può aumentare in quanto può aumentare l'impiego di meccanizzazione per la necessità di forti interventi di diserbo meccanico e per l'eventuale incremento di produzioni cerealicole, di proteaginose e di oleaginose necessarie alla produzione di concentrati biologici. Ciò avviene in quanto la produzione aziendale biologica presenta un differenziale di prezzo nettamente più elevato rispetto alla produzione acquistata in confronto dello stesso differenziale osservato nel settore convenzionale.	La scelta gestionale afferente a questa tipologia aziendale permette una netta riduzione di tale categoria di rifiuti in quanto il ricorso prioritario al pascolo riduce fortemente la meccanizzazione aziendale di coltivazione e di distribuzione degli alimenti e degli effluenti. La stessa produzione di minimi livelli di scorte foraggiere può essere delegata a terzisti con ulteriore riduzione del rifiuto aziendale e territoriale ( "economia di scala" del rifiuto gestito dal terzista rispetto a quello prodotto da più aziende).
<i>Recipienti contaminati da composti veterinari, Farmaci veterinari inutilizzati o scaduti</i>	Una forma "intensiva" di produzione biologica difficilmente può determinare una riduzione del farmaco. Per lo più il farmaco allopatico (tradizionale) può essere utilizzato in molteplici casistiche ed in numerose applicazioni ( fino a tre interventi per soggetto in un anno riproduttivo). Inoltre alcuni farmaci le cui molecole sono tra le più tossiche e persistenti, quali gli antiparassitari, hanno completa liberalizzazione di utilizzo.	La scelta di estensivizzare l'allevamento e di utilizzare razze autoctone o comunque più rustiche potrebbe determinare una forte riduzione dell' utilizzo del farmaco e dei relativi rifiuti rispetto ad una azienda convenzionale.

**Tabella 3.48 - Confronto della produzione di rifiuti non pericolosi nell'azienda zootecnica biologica (tipo A e tipo B) rispetto all'azienda zootecnica convenzionale**

Tipologia di rifiuto	Azienda tipo A	Azienda tipo B
<i>Scarti vegetali di raccolta e di lavorazione non utilizzati nelle normali pratiche agricole e di conduzione di fondi rustici</i>	Normalmente non prodotti negli allevamenti zootecnici.	Normalmente non prodotti negli allevamenti zootecnici.
<i>Rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)</i>	La scelta di conduzione a prevalente utilizzo di foraggi conservati per alimentare soggetti ad elevate prestazioni produttive non determina una riduzione della produzione di questa categoria di rifiuti. In particolare risultano importanti i film di insilaggio (l'insilato non è vietato in biologico) ed i tubi di irrigazione necessari specialmente per la coltivazione del mais sia insilato che in granella.	Il ricorso prioritario al pascolo ed alle razze più rustiche determina una netta riduzione della produzione di detti rifiuti.
<i>Imballaggi, carta e cartone/plastica/legno di più componenti</i>	Per questa tipologia aziendale non si determina una riduzione del volume di rifiuti di tale categoria rispetto ad una azienda convenzionale. La differenziazione è fondamentalmente la qualità del contenuto (ammesso o no in agricoltura biologica).	È sicuramente ridotta la quantità di sacchi e pallets contenenti sementi e concimi, mentre la riduzione dei sacchi di mangime dipende essenzialmente dalla scelta della razza e dalla gestione della razione nei confronti della curva di lattazione, dell'accrescimento in peso e delle caratteristiche dei pascoli.
<i>Flaconi, taniche ed altri contenitori in alluminio, ferro e banda stagnata.</i>	Normalmente non utilizzati in aziende zootecniche.	Normalmente non utilizzati in aziende zootecniche
<i>Filtri di gasolio esausti da automezzi agricoli, Pneumatici usati, Mezzi fuori uso, Apparecchiature obsolete e loro parti, Rifiuti/rottami ferrosi</i>	Valgono le stesse considerazioni effettuate per gli oli esausti, filtri olio esausti di mezzi agricoli, filtri dell'aria in bagno d'olio batterie ed accumulatori.	Valgono le stesse considerazioni effettuate per gli oli esausti, filtri olio esausti di mezzi agricoli, filtri dell'aria in bagno d'olio batterie ed accumulatori.

## BIBLIOGRAFIA

- A.A.V.V., 1988. *Impiego dei sottoprodotti agricoli e agro industriali*. Volume 1, Centro Studi sull'Agricoltura l'Ambiente e il Territorio - CEESTAT, edizione fuori commercio, pp. 311
- AA.VV., 2000. *Atti del Convegno "Accordi di Programma per la gestione dei rifiuti dell'attività agricola"*, Reggio Emilia, 16 Ottobre 2000. In: Terra e Vita, Supplemento al numero 41, 14-20 Ottobre 2000.
- ANPA, ONR, 1999. *Primo Rapporto sui rifiuti speciali*, Roma.
- Balsari P. (1995). *Analisi della capacità lubrificante degli oli (vegetali e minerali) per le catene delle moto-seghe*, Riv. di Ing. Agr. 3, 137-147
- Balsari P. e Airoldi G., 1998. *A survey to determine the amount of unused product and disposal methods used in pesticide application*. In: Atti del convegno "managing pesticide waste and packaging, Università del Kent, Canterbury, UK, 30 marzo-1° aprile 1998.
- Barbieri L., Bianchi G., Pirondini A. Selmi E. e Tacconi E., 1995. *La bonifica dei contenitori esausti di fitofarmaci. Risultati dell'indagine di verifica*. Relazione presentata al Convegno "Contenitori di fitofarmaci". Raccolta e smaltimento, Modena, 23 febbraio
- Bozzo G.P., 2000. *Disposizioni in materia di gestione dei rifiuti agricoli*. Relazione presentata al Convegno Sep Pollution": La gestione dei rifiuti prodotti dalle aziende agricole: l'organizzazione del servizio ed il ruolo degli accordi di programma", Padova, 31 marzo.
- Bras A., Buzzichelli M., Caroleo M.T., 2000. *La gestione sostenibile dei rifiuti agricoli*, Agenzia Regionale Recupero Risorse Toscana, Firenze
- CNR Progetto Finalizzato Energetica 2, 1989. *Realizzazione di una banca dati residui e rifiuti agricoli, zootecnici e industriali, Sottoprogetto Biomasse e Agricoltura, Tema ERA, Caratterizzazione di residui e rifiuti*, Relazione conclusiva, Roma
- Dipartimento di Ingegneria Agraria e Forestale, Sezione di Ingegneria agraria, forestale e ambientale, sezione di meccanica agraria, in collaborazione con CIPA AT Lombardia, 1997. *Indagine sulla quantità di prodotti residui non convenzionali provenienti dall'attività agricolo-zootecnica e sulle modalità con le quali vengono smaltiti*.
- Ganapini W., 1979. *L'utilizzazione dei rifiuti agroindustriali: possibilità e prospettive in Emilia-Romagna*. Genio Rurale, IX: 18-24.
- INEA-MIPAF, 2000. *L'agricoltura italiana conta*, 2000.
- IPLA, 1995. *Utilizzo dei fitofarmaci in Piemonte. Studio sui contenitori per un corretto smaltimento*.
- ISTAT, 2000. *Statistiche dell'Agricoltura, Anno 1997*. Annuario n. 45.
- ISTAT, 2000. *Statistiche ambientali*. Annuario n. 6.
- ISTAT, 2000. *Coltivazioni agricole e forestali 1997*.
- ISTAT, 2000. *Struttura e produzione delle aziende agricole*, 1997.
- Istituto Nazionale di Economia Agraria, 1999 - *Annuario dell'Agricoltura Italiana 1998*, Il Mulino ed.
- Montermini A., Minuto G., Minuto A., 1996. *Il destino dei contenitori vuoti dei prodotti fitosanitari*. L'Informatore agrario 52 (28): 45-50.
- Provincia di Alessandria, 2000. *Agricoltura e Ambiente, Operazione Campagna Pulita. Rendicontazione attività 1999*.
- Unione Agricoltori di Venezia, S.T.S. Agrotecnico e della Provincia di Venezia, 1995. *Indagine conoscitiva sui livelli di rischio presentati dai contenitori vuoti di fitofarmaci. Relazione tecnica conclusiva 1993-1994* (a cura di Barbini A. e Torresan L.)

