

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**DOTTORATO DI RICERCA IN COOPERAZIONE INTERNAZIONALE E
POLITICHE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE**

XXIV CICLO

Settore concorsuale: 07/A1 Economia agraria ed estimo
Settore Scientifico-Disciplinare: AGR/01 Economia ed estimo rurale

**Impatto ambientale dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari in
Europa e in Italia**

Presentata da Anastasia Lidia Scotto

Coordinatore del Dottorato

Prof. Andrea Segrè

Relatore

Prof. Andrea Segrè

Correlatore

Dott. Luca Falasconi

Esame finale anno 2012

Indice delle figure

<i>Figura 2-1: Distribuzione del consumo delle risorse tra le diverse fasce di popolazione nel mondo. Fonte World Development Bank Indicators, 2008</i>	19
<i>Figura 2-2: Disparità di consumo privato totale tra la popolazione più povera e quella più ricca. Fonte World Development Bank Indicators, 2008</i>	20
<i>Figura 2-3: Il legame tra la domanda di grano e l'aumento della popolazione e il legame tra la domanda di carne e la crescita del prodotto interno lordo. Fonte Goldman Sachs, 2008</i>	25
<i>Figura 3-1: Fattori che influiscono sull'aumento della produzione di rifiuti agroalimentari</i>	33
<i>Figura 3-2: I due tipi di filiere agroalimentari e la produzione di rifiuti agroalimentari</i>	34
<i>Figura 3-3: La strada indicata dal WRAP che i consumatori possono seguire per decidere se un alimento è idoneo o no per il consumo</i>	52
<i>Figura 3-4: Percentuale di rifiuti alimentari suddivisi in base all'evitabilità</i>	55
<i>Figura 4-1: Ripartizione percentuale delle emissioni per settore, elaborazione su dati ISPRA 2010</i>	68
<i>Figura 4-2: Suddivisione percentuale delle emissioni per settore e per gas serra, dati EEA</i>	69
<i>Figura 4-3: Emissioni di gas serra del settore agricoltura dal 1990 al 2008, dati ISPRA</i>	70
<i>Figura 4-4: Ripartizione percentuale delle emissioni dei componenti della filiera agro-industriale e degli altri settori</i>	72
<i>Figura 4-5: Sorgenti di emissioni di metano, fonte Environmental Protection Agency 2008</i>	73
<i>Figura 5-1: Rifiuti agroalimentari prodotti dagli Stati membri durante la fase di produzione</i>	107
<i>Figura 5-2: Rifiuti agroalimentari prodotti negli Stati membri nella fase di trasformazione</i>	108
<i>Figura 5-3: Rifiuti agroalimentari prodotti negli Stati membri nella fase di distribuzione (vendita all'ingrosso, vendita al dettaglio e food services)</i>	109
<i>Figura 5-4: Rifiuti agroalimentari prodotti nelle famiglie negli Stati membri</i>	110
<i>Figura 5-5: Produzione totale di rifiuti agroalimentari negli Stati membri</i>	111
<i>Figura 5-6: Produzione di rifiuti agroalimentari pro capite nei paesi europei</i>	113
<i>Figura 5-7: Percentuale di produzione dei rifiuti agroalimentari nei diversi settori analizzati</i>	114
<i>Figura 5-8: Differenza tra spreco assoluto e relativo. Fonte "Libro nero dello spreco in Italia"</i>	118
<i>Figura 5-9: Produzione agricola lasciata in campo. Dati Istat 2009</i>	120
<i>Figura 5-10: Ripartizione percentuale della produzione agricola lasciata in campo. Dati Istat 2009</i>	120
<i>Figura 5-11: Serie storica della quantità di produzione agricola lasciata in campo. Dati Istat</i>	121
<i>Figura 5-12: Ripartizione percentuale dello spreco nell'industria agroalimentare. Dati "Libro nero dello spreco in Italia"</i>	123
<i>Figura 6-1: Emissioni di gas serra dei diversi settori negli Stati Uniti. Stima convenzionale fatta dall'EPA. Fonte "Stop wasting the climate"</i>	127
<i>Figura 6-2: Emissioni di gas serra ottenute calcolando tutto il ciclo di vita dei prodotti finiti nei rifiuti. Fonte "Stop wasting the climate"</i>	128
<i>Figura 6-3: Ripartizione percentuale dei cibi buttati negli Stati Uniti e spreco di energia associato</i>	129
<i>Figura 6-4: Analisi dell'impatto ambientale della filiera agroalimentare. Costruzioni di matrici NAMEA e analisi mediante modello econometrico EE-IOA. Fonte Moll&Watson, 2009</i>	130
<i>Figura 6-5: Schema semplificato delle matrici NAMEA. Fonte Moll&Watson, 2009</i>	132
<i>Figura 7-1: Gerarchia di intervento sui rifiuti secondo la Waste Framework Directive del 2006</i>	143
<i>Figura 7-2: Andamento della produzione dei rifiuti negli Stati membri dell'UE. Fonte ISPRA 2011</i>	147
<i>Figura 7-3: Produzione di rifiuti urbani negli Stati membri dal 2005 al 2009. Fonte ISPRA 2011</i>	148
<i>Figura 7-4: Gestione dei rifiuti urbani negli Stati membri. Dati ISPRA 2009</i>	149
<i>Figura 7-5: Produzione di rifiuti urbani in Italia suddivisa per aree geografiche. Dati ISPRA 2011</i>	151
<i>Figura 7-6: Gestione dei rifiuti urbani in Italia. Dati ISPRA 2009</i>	152
<i>Figura 7-7: Andamento della gestione dei rifiuti urbani in Italia dal 2007 al 2009</i>	153
<i>Figura 7-8: Ripartizione percentuale della raccolta differenziata. Dati ISPRA 2009</i>	154

Indice delle tabelle

<i>Tabella 2-1: Come sono cambiate le caratteristiche del sistema alimentare. Fonte "Conceptualizing food systems for global environmental change research"(Ericksen, 2008)</i>	16
<i>Tabella 2-2: Priorità globali in base alla spesa. Fonte "The state of human development, United Nations Human Development Report 1998"</i>	21
<i>Tabella 2-3: Previsioni sul cambiamento della disponibilità di kcal a persona al giorno fino al 2050. Fonte Alexandratos 2006</i>	24
<i>Tabella 3-1: Distinzione tra i tipi di rifiuti alimentari secondo WRAP</i>	31
<i>Tabella 3-2: Tipi di rifiuti agroalimentari recuperabili/non recuperabili per il consumo umano. Fonte WRAP, 2009.</i>	32
<i>Tabella 3-3: Cause di produzione dei rifiuti agroalimentari nei diversi step della filiera. Fonte "Trasforming Food Waste into a Resource"(Segrè & Gaiani, 2011)</i>	36
<i>Tabella 3-4: Rifiuti agroalimentari prodotti nelle diverse fasi della filiera nel Regno Unito(WRAP, 2010a)</i>	36
<i>Tabella 3-5: Cause di produzione dei rifiuti agroalimentari indicate dal report della Commissione Europea</i>	38
<i>Tabella 3-6: Percentuali di vendite per settore in diverse aree del mondo. Fonte Euromonitor 2004</i>	42
<i>Tabella 4-1: Emissioni nazionali dell'Italia per settore, dati ISPRA 2010</i>	67
<i>Tabella 4-2: Percentuale delle emissioni di gas serra per settore, elaborazione su dati ISPRA 2010</i>	68
<i>Tabella 4-3: Gas serra, fonti e potere climalterante. Dati IPCC 1995</i>	70
<i>Tabella 4-4: Emissioni di gas serra associate alla filiera agroindustriale, fonte ISMEA</i>	71
<i>Tabella 4-5: Ripartizione percentuale delle emissioni della filiera agro-industriale e degli altri settori</i>	72
<i>Tabella 4-6: Andamento delle emissioni dell'Italia per settore dal 2008 al 2010 e confronto con il 1990 anno di riferimento per il Protocollo di Kyoto. Fonte dati ISPRA.</i>	75
<i>Tabella 5-1: Cosa include la categoria "Animal and vegetal waste (excluding animal waste of food preparation and products; and excluding animal faeces, urine and manure)" secondo la definizione dell'Eurostat</i>	82
<i>Tabella 5-2: Rifiuti inclusi nella categoria "Animal waste of food preparation and products"</i>	83
<i>Tabella 5-3: Animal and vegetal waste (tonnellate) secondo i dati Eurostat, 2008</i>	85
<i>Tabella 5-4: Animal and vegetal waste (kg pro capite), dati Eurostat 2008</i>	86
<i>Tabella 5-5: Rifiuti agroalimentari prodotti negli Stati Membri riportati nei casi studio nazionali. Dati espressi per settore in tonnellate all'anno</i>	90
<i>Tabella 5-6: Rifiuti agroalimentari prodotti nella fase di produzione (agricoltura e allevamento) in tonnellate, confronto dati Eurostat e nazionali e dati finali</i>	91
<i>Tabella 5-7: Dati sui rifiuti agroalimentari prodotti dall'industria. Confronto dei dati Eurostat e WRAP e LMM</i>	94
<i>Tabella 5-8: Percentuale di rifiuti agroalimentari e prodotti secondati per diverse categorie di prodotto, dati AWARENET e Arcadis</i>	95
<i>Tabella 5-9: Prodotti secondari e rifiuti agroalimentari per Stato membro, dati DG Ambiente</i>	97
<i>Tabella 5-10: Rifiuti agroalimentari prodotti dalle industrie, calcolo dello scenario minimo e confronto con i dati Eurostat</i>	99
<i>Tabella 5-11: Miglior dato per la stima dei rifiuti agroalimentari prodotti dall'industria</i>	100
<i>Tabella 5-12: Rifiuti agroalimentari prodotti nella fase di distribuzione, vendita all'ingrosso e al dettaglio e food services. Paragone tra dati Eurostat e casi studio nazionali e stima del dato più accurato</i>	102
<i>Tabella 5-13: Rifiuti agroalimentari prodotti all'interno delle famiglie, dati Eurostat e quantità di rifiuti calcolata secondo l'ipotesi di scenario minimo</i>	104
<i>Tabella 5-14: Rifiuti agroalimentari prodotti a livello delle famiglie, confronto dei dati Eurostat, dei dati nazionali e dello scenario minimo e scelta del dato più accurato.</i>	105
<i>Tabella 5-15: Dati finali (in tonnellate) sulla produzione di rifiuti agroalimentari nella fase di produzione, trasformazione, distribuzione e consumo</i>	107
<i>Tabella 5-16: Produzione di rifiuti agroalimentari pro capite all'interno degli Stati membri</i>	112
<i>Tabella 5-17: Confronto dei dati sui rifiuti e sugli sprechi (tonnellate), fonte Eurostat e "Libro nero dello spreco in Italia"</i>	115
<i>Tabella 5-18: Cause che portano alla formazione di surplus alimentari. Fonte "Libro nero dello spreco in Italia"</i>	117
<i>Tabella 5-19: Residuo in campo e percentuale sulla produzione. Dati Istat 2009</i>	119
<i>Tabella 5-20: Spreco agroalimentare prodotto dalle industrie. Dati "Libro nero dello spreco in Italia"</i>	122
<i>Tabella 5-21: Sprechi agroalimentari prodotti nella fase di distribuzione. Dati "Libro nero sullo spreco in Italia"</i>	125
<i>Tabella 6-1: Fonti dei dati utilizzati nel report di Moll&Watson, 2009</i>	131
<i>Tabella 6-2: Impatti ambientali associati ai diversi settori della filiera agroalimentare. Fonte Moll&Watson, 2009</i>	133
<i>Tabella 6-3: Impatti ambientali dei settori associati alla filiera agroalimentare. Fonte DG Ambiente</i>	134
<i>Tabella 6-4: Emissioni di gas serra associate ai diversi settori della filiera agroalimentare</i>	134
<i>Tabella 6-5: Emissioni di gas serra per tonnellata di rifiuto agroalimentare escluso lo smaltimento</i>	135

<i>Tabella 6-6: Emissioni di gas serra per tonnellata di rifiuto agroalimentare, incluso smaltimento in discarica</i>	<i>135</i>
<i>Tabella 6-7: Emissioni di gas serra associate ai rifiuti agroalimentari in Europa non includendo lo smaltimento</i>	<i>136</i>
<i>Tabella 6-8: Emissioni di gas serra associate ai rifiuti agroalimentari prodotti in Europa includendo lo smaltimento in discarica</i>	<i>137</i>
<i>Tabella 6-9: Emissioni di gas serra associate agli sprechi e ai rifiuti agroalimentari prodotti in Italia (non includendo lo smaltimento del rifiuto)</i>	<i>137</i>
<i>Tabella 6-10: Emissioni di gas serra associate agli sprechi e ai rifiuti agroalimentari in Italia (includendo lo smaltimento in discarica)</i>	<i>138</i>
<i>Tabella 6-11: Emissioni di gas serra nazionali e confronto con l'obiettivo di Kyoto</i>	<i>140</i>
<i>Tabella 7-1: Percentuale di raccolta differenziata dal 2005 al 2009. Dati ISPRA 2009</i>	<i>153</i>
<i>Tabella 7-2: Le diverse destinazioni della frazione organica dei rifiuti urbani. Fonte Legambiente 2009</i>	<i>155</i>
<i>Tabella 7-3: Valutazione di costi/benefici (economici, ambientali e sociali) di diverse iniziative di riduzione dei rifiuti agroalimentari. Fonte DG Ambiente</i>	<i>158</i>

Sommario

Indice delle figure	3
Indice delle tabelle	4
Sommario	6
1. Introduzione	8
1.1. Scopo della tesi	9
1.2. Come è organizzata questa tesi	10
PARTE I. La produzione e il consumo di cibo e gli impatti ambientali della filiera agroalimentare	14
2. Il cibo: il sistema alimentare e la sua continua evoluzione.....	15
2.1. Il quarto regime alimentare	15
2.2. Il cibo oggi: chi consuma troppo e chi troppo poco.....	17
3. Scoprire il sommerso: surplus, scarti, rifiuti e sprechi della filiera agroalimentare	28
3.1. Cosa sono i rifiuti agroalimentari?.....	29
3.2. I rifiuti agroalimentari prodotti lungo la filiera.....	33
3.3. Cause di produzione dei rifiuti agroalimentari	37
3.3.1. Produzione	38
3.3.2. Trasformazione	40
3.3.3. Distribuzione.....	41
3.3.4. Food services.....	46
3.3.5. Consumatori	49
4. L'impatto ambientale della filiera agroalimentare. L'Italia e l'obiettivo definito dal Protocollo di Kyoto.....	58
4.1. Emissioni di gas serra legate alla filiera agroalimentare in Italia	66
4.1.1. L'Italia e l'obiettivo di Kyoto: a che punto siamo?	73
PARTE II. Quantificazione dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari in Europa e in Italia e valutazione dell'impatto ambientale.....	78
5. Quantificazione dei rifiuti e degli sprechi prodotti lungo la filiera agroalimentare.....	79
5.1. Introduzione	79
5.2. Metodologia	80
5.2.1. Prima fonte di dati: Eurostat	81
5.2.2. Seconda fonte di dati: studi nazionali sui rifiuti agroalimentari	87
5.3. Risultati: rifiuti agroalimentari prodotti in Europa	90
5.3.1. Produzione	90
5.3.2. Trasformazione/Industria	92
5.3.3. Vendita all'ingrosso e al dettaglio	101
5.3.4. Famiglie	102
5.3.5. Produzione totale di rifiuti agroalimentari	106
5.4. La produzione di rifiuti agroalimentari in Italia: gli sprechi.....	115
5.4.1. Lo spreco nei campi	119
5.4.2. Lo spreco nell'industria agroalimentare	121
5.4.3. Lo spreco nella distribuzione all'ingrosso e al dettaglio	123
6. L'impatto ambientale dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari in Europa e in Italia	126
6.1. Introduzione	126
6.2. Metodologia	130
6.3. Risultati	136
6.3.1. Impatto ambientale dei rifiuti agroalimentari in Europa.....	136
6.3.2. Impatto ambientale di sprechi e rifiuti agroalimentari in Italia	137
6.3.3. I rifiuti agroalimentari in Italia e l'obiettivo di Kyoto.....	138
7. Considerazioni conclusive: dove intervenire per migliorare la gestione e la prevenzione dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari	142

7.1. Le politiche europee sui rifiuti agroalimentari.....	142
7.2. La politica italiana nella gestione dei rifiuti.....	151
7.3. Cosa dicono i nostri dati: priorità di intervento per la riduzione dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari	156
7.3.1. Politiche ambientali per raggiungere l'obiettivo di Kyoto. Una proposta: certificati bianchi anche sullo spreco	159
Bibliografia	163

1. Introduzione

La terra non l'abbiamo ereditata dai nostri padri, l'abbiamo presa in prestito dai nostri figli.
Proverbio indiano

Nonostante una gran parte della popolazione del mondo viva ancora oggi di sussistenza con livelli di consumi minimi, i dati raccolti mostrano che le attività umane stanno esaurendo le già sovra-sfruttate risorse della terra. L'Impronta Ecologica¹ ci fornisce alcune indicazioni sulla sostenibilità dei nostri consumi sia a livello nazionale, sia globale. Dal 2003 l'Impronta Ecologica globale è arrivata a 2,2 ettari per persona superando così la biocapacità² disponibile che corrisponde a 1,8 ettari(WWF, 2006). La causa di questo sovra-sfruttamento è l'eccessivo utilizzo *pro capite* delle risorse ambientali causato da modelli di consumo e produzione non sostenibili che vengono seguiti nei paesi sviluppati. L'Impronta Ecologica di un americano medio è 9,6 ettari globali per persona e quella di un europeo è 4,8 ettari. Entrambe queste Impronte Ecologiche superano di molto la biocapacità disponibile.

Nello stesso modo anche le emissioni di CO₂ in Europa sono più del doppio della media mondiale e ben 5 volte maggiori di quelle che ogni cittadino europeo dovrebbe emettere se volessimo raggiungere l'obiettivo fissato dalla Commissione Europea, ossia ridurre dell'80% le emissioni di gas serra entro il 2050 in modo che la temperatura globale non aumenti di più di 2 gradi centigradi(Meinshausen, 2005). La lotta al cambiamento climatico e le sue conseguenze sull'ambiente hanno posto le politiche ambientali al centro dell'attenzione mondiale. Nel 2002, l'Italia ha ratificato il Protocollo di Kyoto con il quale il nostro paese si è impegnato a ridurre del 6,5%, entro il 2012, le emissioni di gas serra rispetto al 1990.

Quando si parla di riduzione delle emissioni di gas serra i primi settori sui quali si pensa di intervenire sono gli impianti energetici e i trasporti. Poca attenzione viene data alla filiera agroalimentare anche se sappiamo che, secondo i dati ISPRA(ISPRA, 2012), l'agricoltura incide per il 7% delle emissioni di gas serra nazionali e la filiera agroindustriale è responsabile di ben il 20% delle emissioni di gas serra italiane(ISMEA, 2009). Se analizzando solo i primi due step della filiera

¹ L'impronta ecologica misura l'area biologicamente produttiva di mare e di terra necessaria per rigenerare le risorse consumate da una popolazione umana e per assorbire i rifiuti prodotti. Fonte globalfootprintnetwork

² La Biocapacità è l'insieme dei servizi ecologici erogati dagli ecosistemi locali, stimata attraverso la quantificazione della superficie dei terreni ecologicamente produttivi che sono presenti all'interno della regione in esame. Fonte WWF, 2006.

(produzione e industria) arriviamo già a contare una quantità di emissioni pari a un quinto di quelle nazionali, possiamo ragionevolmente ipotizzare che, considerando anche gli step di distribuzione e consumo finale, la filiera agroalimentare in totale avrà un impatto ambientale ancora più consistente.

D'altra parte gli studi effettuati sulla produzione e consumo di cibo nel mondo ci dicono che circa il 50% dei prodotti alimentari finisce nei rifiuti (Lundqvist, 2008). Particolare attenzione, quindi, deve essere posta verso la produzione di scarti, surplus, rifiuti e sprechi per i quali dovremo aggiungere, oltre alle emissioni legate alla loro produzione, anche quelle legate al loro smaltimento come rifiuto.

Alla luce di tutto questo, appare evidente che per modificare i nostri modelli di produzione e consumo in modo da ridurre il nostro impatto ambientale sia necessario partire dal controllare l'efficienza della filiera agroalimentare dato che questa potrebbe essere di cruciale importanza per ridurre le nostre emissioni di gas serra in modo da combattere il cambiamento climatico e rispettare gli accordi internazionali.

1.1. Scopo della tesi

Alla luce del quadro dipinto nel paragrafo precedente, questo lavoro di tesi ha come obiettivo quello di rispondere alle seguenti domande.

1. *Quanti rifiuti vengono prodotti lungo la filiera agroalimentare in Europa e, in particolare, in Italia?*

Per rispondere a questa domanda abbiamo cercato di fare una stima il più possibile accurata della quantità di rifiuti agroalimentari suddivisi in base ai diversi settori della filiera (produzione, trasformazione, distribuzione e consumo finale). La quantificazione per settore ha come obiettivo quello di individuare in quale punto della filiera si ha la maggiore produzione di rifiuti agroalimentari in modo da evidenziare punti chiave di azione per le politiche europee.

In Italia, in particolare, i dati stimati dall'Università di Bologna in collaborazione con il Last Minute Market (società spin-off dell'Università di Bologna che si occupa dei recuperi di beni invenduti a favore di enti caritativi) mettono in evidenza il fenomeno degli sprechi, ossia di tutti quei rifiuti che sarebbero evitabili.

2. *Quale è l'impatto ambientale dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari? In che modo il*

miglioramento dell'efficienza della filiera agroalimentare potrebbe aiutare l'Italia a raggiungere il suo obiettivo di Kyoto?

Per rispondere a questa domanda è stata fatta una stima delle emissioni di gas serra (esprese come CO₂ equivalenti) dei rifiuti e degli sprechi prodotti a livello europeo e italiano in particolare. Il calcolo delle emissioni di gas serra è stato fatto utilizzando le matrici NAMEA (National Accounting Matrices Including Environmental Accounts) che includono dati economici e ambientali. Le matrici NAMEA sono state poi analizzate utilizzando un metodo econometrico chiamato EE-IOA (Environmentally Extended Input-Output Analysis). Il risultato ci indica quale percentuale delle emissioni di gas serra in Europa e in Italia dipende dalle emissioni associate ai rifiuti agroalimentari.

Per quanto riguarda l'Italia, inoltre, le emissioni associate agli sprechi e ai rifiuti agroalimentari sono state confrontate con l'obiettivo stabilito dal Protocollo di Kyoto in modo da analizzare quale impatto potrebbe avere il miglioramento dell'efficienza della filiera agroalimentare sul raggiungimento dell'obiettivo stabilito dagli accordi internazionali.

3. Dove e come intervenire per migliorare l'efficienza della filiera agroalimentare?

In questa ultima parte sono state analizzate le politiche europee di gestione e prevenzione dei rifiuti in generale, e di quelli agroalimentari in particolare, in modo da mettere in evidenza punti di forza e di debolezza e ipotizzare, sulla base dei dati stimati in questo lavoro di tesi, possibili interventi di azione efficaci.

1.2. Come è organizzata questa tesi

Il lavoro di tesi è stato organizzato in due parti. La prima ha come obiettivo quello di inquadrare l'ambito di ricerca prendendo in considerazione le tematiche della produzione e del consumo di cibo e degli impatti della filiera agroalimentare.

La seconda parte è il centro della tesi e ha come obiettivo la quantificazione dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari in Europa e in Italia e una valutazione degli impatti ambientali ad essi legati in modo da verificare in che modo il miglioramento dell'efficienza della filiera agroalimentare potrebbe permettere all'Italia di raggiungere l'obiettivo di Kyoto. Nella parte finale vengono analizzate le politiche di intervento che, sulla base dei dati stimati in questa tesi, potrebbero essere più efficaci per ridurre la produzione dei rifiuti agroalimentari.

Vediamo ora in dettaglio l'organizzazione delle due parti e dei capitoli contenuti.

PARTE I. La produzione e il consumo di cibo e gli impatti ambientali della filiera agroalimentare

Capitolo 2. Il cibo: il sistema alimentare e la sua continua evoluzione

Nel Capitolo 2 viene presentata una descrizione dell'evoluzione del sistema alimentare mettendo in evidenza i problemi legati alle nuove tendenze di produzione e consumo e le contraddizioni esistenti tra chi consuma troppo e chi troppo poco.

Capitolo 3. Scoprire il sommerso: surplus, scarti, rifiuti e sprechi della filiera agroalimentare

Nel Capitolo 3 viene preso in esame il problema dei rifiuti agroalimentari prodotti lungo la filiera analizzando il tema nei suoi diversi aspetti: la definizione di rifiuto agroalimentare, la letteratura sull'argomento e le stime disponibili, le cause che portano alla produzione dei rifiuti agroalimentari nelle diverse fasi della filiera.

Capitolo 4. L'impatto ambientale della filiera agroalimentare. L'Italia e l'obiettivo definito dal Protocollo di Kyoto

In questo capitolo vengono analizzati gli impatti ambientali associati alla filiera agroalimentare introducendo concetti quali il *climate foodprint*, il *carbon footprint*, *ecological footprint* e *water footprint*. Il capitolo analizza inoltre le emissioni di gas serra legate all'agricoltura e alla filiera agroindustriale in Italia. L'analisi delle emissioni nazionali viene effettuata confrontando i dati attuali con l'obiettivo di riduzione delle emissioni stabilito dal Protocollo di Kyoto in modo da valutare a che punto è l'Italia nel raggiungimento del suo obiettivo. Il capitolo apre la strada alla sezione seguente che vuole rispondere alla seguente domanda: quale è l'impatto dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari e in che modo il miglioramento dell'efficienza della filiera agroalimentare potrebbe permettere all'Italia di avvicinarsi all'obiettivo di Kyoto?

PARTE II. Quantificazione dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari in Europa e in Italia e valutazione dell'impatto ambientale

Capitolo 5. Quantificazione dei rifiuti e degli sprechi prodotti lungo la filiera agroalimentare

Il Capitolo 5 ha come obiettivo la quantificazione dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari lungo tutte le fasi della filiera. La metodologia scelta si basa sull'utilizzo del database Eurostat e dei casi studio nazionali là dove presenti. La quantificazione per l'Europa ha come oggetto i rifiuti

agroalimentari, mentre per l'Italia il caso studio nazionale effettuato dall'Università di Bologna ha come obiettivo la stima degli sprechi. Questo ci permette di analizzare in dettaglio la situazione dell'Italia e di andare a fondo sul problema di tutti quei rifiuti agroalimentari che sarebbero evitabili.

Capitolo 6. L'impatto ambientale dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari in Europa e in Italia

In questo capitolo viene stimato l'impatto ambientale dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari espresso come emissioni di CO₂ equivalente. L'impatto ambientale è stato stimato utilizzando le matrici NAMEA (National Accounting Matrices Including Environmental Accounts) che includono dati economici e ambientali. Le matrici NAMEA sono state poi analizzate utilizzando un metodo econometrico chiamato EE-IOA (Environmentally Extended Input-Output Analysis). Utilizzando questa metodologia vengono calcolate le emissioni di gas serra associate ai rifiuti e agli sprechi agroalimentari (includendo anche le emissioni legate allo smaltimento in discarica). Le emissioni dei rifiuti e degli sprechi prodotti in Italia vengono poi confrontate con l'obiettivo di Kyoto in modo da verificare quale peso ha l'inefficienza della filiera agroalimentare sulle emissioni nazionali.

Capitolo 7. Considerazioni conclusive: dove intervenire per migliorare la gestione e la prevenzione dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari

In questo capitolo finale vengono analizzate le politiche europee e italiane che hanno come oggetto la gestione e la prevenzione dei rifiuti in generale e di quelli agroalimentari in particolare. Sulla base dei dati stimati in questa tesi vengono messi in evidenza i punti chiave di intervento e vengono proposte alcune iniziative che potrebbero essere efficaci per la prevenzione dei rifiuti agroalimentari.

PARTE I. La produzione e il consumo di cibo e gli impatti ambientali della filiera agroalimentare

2. Il cibo: il sistema alimentare e la sua continua evoluzione

One North American consumes about the same amount as 30 Bangladeshis. The average American consumes about 3747 kcal per day (not including junk food) compared to the recommended 2000 to 2500 kcal per day. Globally, while 0.9 billion suffer from malnutrition by eating too little, there are about 1.6 billion who suffer from eating too much.

<http://peoplesfoodpolicy.ca/chapter6D11>

2.1. Il quarto regime alimentare

Il ventesimo secolo ha portato grandi cambiamenti nel sistema alimentare mondiale. Harriet Friedmann, professore di sociologia dell'Università di Toronto suggerisce di dividere il ventesimo secolo in tre grossi periodi di “regimi alimentari”(Friedmann, 1995). Il sistema agroalimentare, o filiera agroalimentare, è una catena di attività che parte con la produzione in campo, passa dalla trasformazione industriale e dalla distribuzione fino ad arrivare al consumatore finale. Durante questo lungo processo, grande peso hanno la trasformazione dei prodotti agroalimentari e la loro vendita sul mercato(Tim Lang & Heasman, 2004).

Il **primo regime alimentare** (datato prima del 1914) viene chiamato da Friedmann “colonial-settler diasporic food regime” ed è basato su una forma estesa di relazioni di produzione capitalista sotto le quali i coloni bianchi esportavano prodotti agricoli da paesi quali l’Africa, il sud America e l’Asia per rifornire di alimenti non processati e semi-processati i paesi urbanizzati dell’America e dell’Europa. Il commercio era multilaterale e l’economia mondiale era basata su una comunità internazionale.

Il **secondo regime alimentare** (dal 1947 agli anni’70) è anche chiamato il “mercantilist food regime” ed è un periodo caratterizzato da forme intensive di relazioni di produzione capitalista che coinvolgono la modernizzazione e l’industrializzazione delle aziende agricole. In questo periodo, una crescita degli standard dell’alimentazione è accompagnata da guerre compiute per il cibo e aiuti alimentari.

Il **terzo regime alimentare** (dagli anni’70 in poi) viene battezzato da Friedmann il “corporate food regime” ed è incentrato sul tema dell’ambiente legato al cibo e sull’attenzione verso la freschezza e naturalezza dei prodotti. In questo periodo si assiste anche alla promozione di un “regime alimentare” basato sulle aziende verdi e sulla nascita del capitalismo verde.

Il sistema alimentare moderno, che secondo Friedmann dovrebbe coincidere con il terzo regime,

è guidato dal problema della produzione alimentare così come succedeva nel primo e nel secondo regime. Il tema della produzione e non del consumo è alla base del sistema moderno che differisce dalle forme precedenti di regime alimentare per il ruolo del capitale globale e nelle sue forme organizzative. Il moderno sistema alimentare è governato da un modo neoliberale di regolazione, è caratterizzato da una produzione flessibile e da una disponibilità internazionale di prodotti alimentari commercializzati da distributori internazionali la cui organizzazione cresce attorno a esigenze quali la convenienza, la scelta, la salute, la freschezza e l'innovazione.

Il cibo che viene consumato nel nord del mondo segue le leggi culturali di una società capitalista: la maggior parte delle volte i consumatori non sanno da dove provengono i prodotti alimentari che finiscono sulle loro tavole e li scelgono in base al potere delle pubblicità e questo permette al capitale di realizzare quel valore aggiunto che viene creato lungo il processo di produzione.

Le tendenze globali nel moderno sistema alimentare sono ben riassunte nella Tabella 2-1(Ericksen, 2008). La tabella illustra gli attori coinvolti nel sistema alimentare e i cambiamenti ai quali sono andati incontro dal passato a oggi.

Table 1
Comparing some features of “traditional” and “modern” food systems

Food system feature	“Traditional” food systems	“Modern” food systems
Principal employment in food sector	In food production	In food processing, packaging and retail
Supply chain	Short, local	Long with many food miles and nodes
Food production system	Diverse, varied productivity	Few crops predominate; intensive, high inputs
Typical farm	Family-based, small to moderate	Industrial, large
Typical food consumed	Basic staples	Processed food with a brand name; more animal products
Purchased food bought from	Small, local shop or market	Large supermarket chain
Nutritional concern	Under-nutrition	Chronic dietary diseases
Main source of national food shocks	Poor rains; production shocks	International price and trade problems
Main source of household food shocks	Poor rains; production shocks	Income shocks leading to food poverty
Major environmental concerns	Soil degradation, land clearing	Nutrient loading, chemical runoff, water demand, greenhouse gas emissions
Influential scale	Local to national	National to global

Source: adapted from Maxwell and Slater (2003).

Tabella 2-1: Come sono cambiate le caratteristiche del sistema alimentare. Fonte “Conceptualizing food systems for global environmental change research”(Ericksen, 2008)

La questione ora è in che modo possiamo affrontare il quarto regime alimentare che ci si presenta oggi. Questo quarto regime alimentare è caratterizzato, da una parte, da una crescente presa di coscienza dei problemi ambientali legati alla produzione di cibo, all'inquinamento, all'emissione di gas serra, al consumo di acqua e di risorse(Pretty & Ward, 2001) e alla domanda crescente di energia(Matson, 1997) associati alla filiera agroalimentare, e, dall'altra, da una attenzione crescente verso i prodotti sani, la tutela dei cibi locali e delle piccole produzioni, i mercati di nicchia, il ruolo

delle biotecnologie in agricoltura e un passaggio verso il potere privato a spese della responsabilità pubblica nella gestione dei surplus.

Risulta evidente che non è più la fase di produzione quella centrale e dominante del sistema alimentare. La distribuzione e la vendita sono due fasi che acquisiscono sempre più importanza in quanto i cibi viaggiano per migliaia di chilometri, il ruolo e il numero dei supermercati sta rapidamente crescendo e questo fa assistere, come tendenza globale, a un aumento della concentrazione verticale e orizzontale tra i maggiori proprietari (Reardon, Timmer, & Berdegue, 2004).

Un generale aumento nei salari ha portato a una transizione globale verso una dieta più ricca di carne (con una corrispondente crescita della domanda di cereali), latticini, zuccheri e oli. Di conseguenza in diverse parti del mondo sorgono problemi differenti legati all'alimentazione (Monteiro, Conde, Lu, & Popkin, 2004). Malnutrizione da una parte e obesità dall'altra sono affiancate da una distribuzione ineguale della quantità e della qualità del cibo. Questa situazione è aggravata dalla crescita della popolazione urbana che dipende interamente dal cibo acquistato (Kennedy et al., 2005) e getta via grandi quantità di prodotti alimentari che sarebbero ancora consumabili. Quello che si sta delineando è un sistema alimentare fortemente sbilanciato, diseguale e non sostenibile che richiede sempre più politiche adatte che abbiano un'attenzione ecologica e permettano una ricostruzione dei legami sociali e comunitari legati all'alimentazione.

2.2. Il cibo oggi: chi consuma troppo e chi troppo poco

Come dichiara Jan Lundqvist nel suo report "Saving water: from field to fork – curbing losses and wastage in the food chain" (Lundqvist, 2008) ci troviamo oggi ad affrontare un periodo di tendenze in contraddizione. Nel 2008 la World Bank ipotizzava nel suo World Development Report che entro il 2030 la produzione di cereali sarebbe dovuta aumentare del 50% e la produzione di carne del 85% per poter affrontare le esigenze di una popolazione mondiale in crescita.

Il World Food Summit nel novembre del 2009 aveva inoltre stabilito la necessità di aumentare la produzione mondiale di cibo del 70% entro il 2050 prevedendo una pressante accelerazione nella crescita della popolazione e promuovendo un impegno globale che permettesse il passaggio dal sistema di aiuti verso i paesi più poveri a una promozione dello sviluppo dell'agricoltura.

La fine del 2011 ha visto la popolazione mondiale raggiungere il traguardo dei 7 miliardi. Secondo le stime delle Nazioni Unite, entro il 2050 ci si aspetta che arriverà a raggiungere i 9,4

miliardi. Nei prossimi 50 anni dovremo produrre una quantità di cibo maggiore di quella che otteniamo sommando tutto quanto sia stato coltivato nei passati 10.000 anni e questo con meno acqua, meno terra e meno energia. Cosa succederà? C'è chi ipotizza scenari apocalittici come Lester Brown nel suo articolo "Could food shortages bring down civilization?"(Brown, 2009) dove l'autore immagina che una prossima mancanza di cibo potrebbe eliminare la nostra civiltà così come è successo ai Sumeri e ai Maya. La Food and Agriculture Organization (FAO), d'altra parte, stima(FAO, 2009a) invece che la produzione mondiale oggi potrebbe bastare per dare da mangiare a una popolazione pari a 1,5 volte quella attuale considerando però soprattutto una dieta vegetariana. Quello che sembra più evidente in questo processo di trasformazione alimentare è che, in un periodo nel quale globalmente si assiste a miglioramenti significativi nel consumo *pro capite* di cibo, sia la produzione alimentare sia il numero di persone malnutrite cresce esponenzialmente.

Secondo i dati presentati dalla FAO nella giornata mondiale contro la fame nel mondo tenutasi il 14 ottobre del 2011, il numero di persone malnutrite ha raggiunto i 925 milioni(FAO, 2011a). Alcuni paesi in via di sviluppo (specialmente quelli situati nell'Africa sub-Sahariana come ad esempio Somalia, Burundi, Ruanda e Kenya) hanno oggi un consumo di cibo *pro capite* ancora inferiore rispetto al passato. La sicurezza alimentare manca soprattutto nella popolazione rurale(von Braun, 2007) e la maggioranza è costituita da donne che rappresentano il 70% delle persone che vivono in povertà assoluta.

È importante sottolineare che la produzione e la disponibilità di cibo spesso non corrispondono alla possibilità di accesso e consumo degli alimenti. Esiste una stretta correlazione tra aree nelle quali c'è un'alta proporzione di persone sottonutrite e aree nelle quali un'alta percentuale della popolazione è estremamente povera: povertà, conflitti, politiche alimentari sbagliate, catastrofi climatiche sono alcune delle cause maggiori che determinano l'insicurezza alimentare di centinaia di milioni di persone(Lundqvist, 2008). La recente crisi mondiale e l'aumento dei prezzi dei beni alimentari è un altro aspetto determinante: le famiglie nei paesi più poveri spendono fino al 70% del loro reddito in cibo, negli Stati Uniti questa percentuale scende al 5-10%(Murray, Cookson, Tieman, Clark, & Mears, 2009).

Un report redatto in collaborazione tra la Organizzazione per la Cooperazione Economica e lo Sviluppo e la FAO(FAO, 2010) stabilisce che secondo le ultime proiezioni il prezzo dei beni agricoli continuerà a crescere di circa il 10-20% nei prossimi dieci anni soprattutto a causa della mancanza di investimenti nelle aziende agricole e a causa della mancanza di infrastrutture adeguate che connettano i produttori con i mercati globali. Gli aumenti nei prezzi dei beni agricoli, in particolare nel prezzo del grano, del riso e delle colture oleaginose sono stati e saranno una causa

determinante dell'aumento dei prezzi dei cibi.

Un aspetto particolarmente impressionante è la disparità di consumo dei beni alimentari tra le regioni ricche e povere del mondo. Un quinto della popolazione mondiale, quella più ricca, consuma circa il 45% di tutta la carne e il pesce, il 58% di tutta l'energia disponibile e l'84% della carta. I più poveri arrivano a consumare il 5% della carne e del pesce, il 4% dell'energia disponibile e solo l'1,1% della carta(UNDP, 1998).

La Russia è il paese che oggi presenta il più elevato grado di disuguaglianze, con il 20% della popolazione più ricca che ha un reddito undici volte superiore rispetto al 20% dei più poveri. Grosse differenze nei redditi sono cresciute drammaticamente in Cina, Indonesia, Thailandia, e in alcuni paesi industrializzati come la Svezia, il Regno Unito e gli Stati Uniti(World revolution, 2010).

Per avere un'idea di quale sia la distribuzione delle risorse tra le diverse fasce di popolazione nel mondo possiamo guardare la Figura 2-1 che raccoglie i dati dei World Development Bank Indicators.

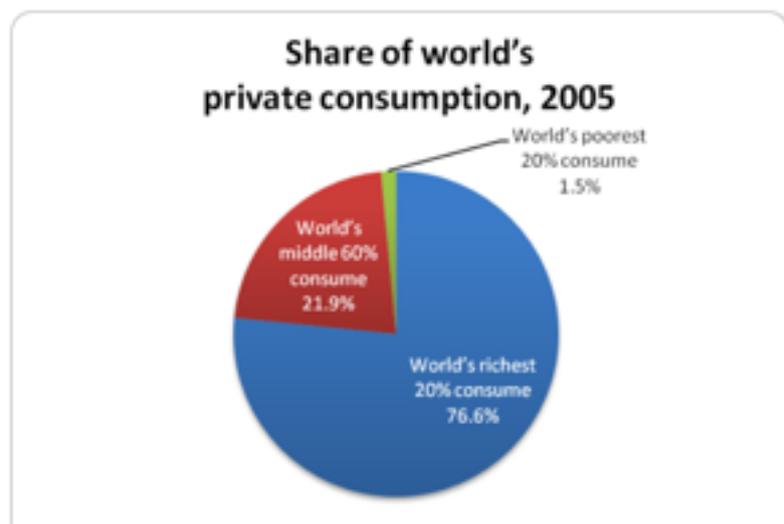


Figura 2-1: Distribuzione del consumo delle risorse tra le diverse fasce di popolazione nel mondo. Fonte World Development Bank Indicators, 2008

Come è possibile vedere dalla Figura 2-1, il 20% della popolazione mondiale, i più ricchi, sono responsabili del 76,6% del consumo privato totale, mentre l'altro 20%, i più poveri, solo del 1,5%. La frazione di classe media (il 60%) è responsabile del 21,9% del consumo privato totale(The World Bank, 2008). Analizzando questi dati ancora più in dettaglio si vede che il 10% della popolazione mondiale, i più poveri, sono responsabili solo dello 0,5% del consumo privato totale, mentre i ricchissimi, l'altro 10%, ben del 59% (Figura 2-2).

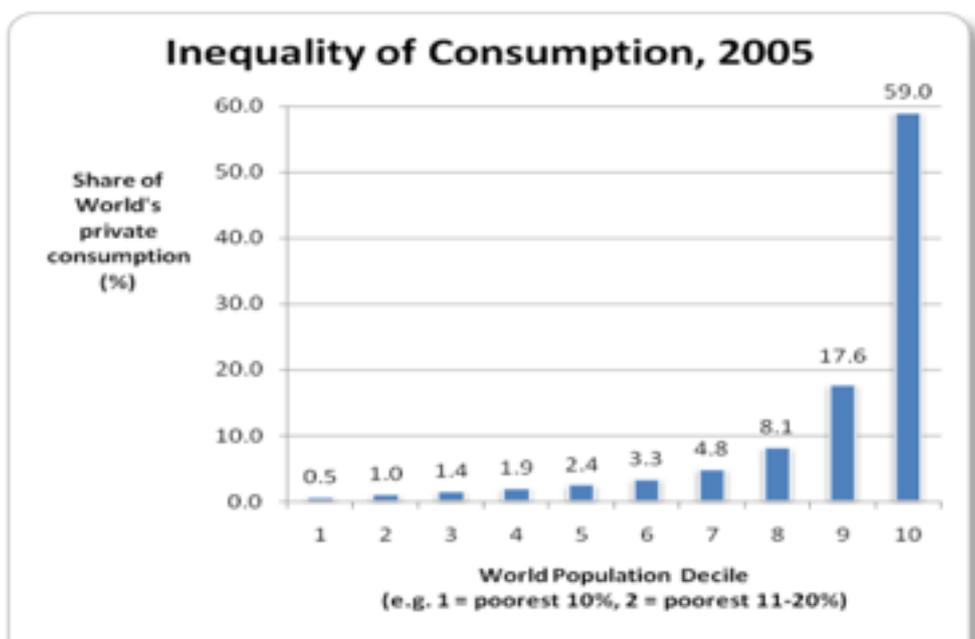


Figura 2-2: Disparità di consumo privato totale tra la popolazione più povera e quella più ricca. Fonte World Development Bank Indicators, 2008

Oggi il legame consumo-povertà-diseguaglianza sta diventando sempre più forte. Se il trend rimarrà lo stesso anche nei prossimi anni, senza intervenire nella redistribuzione delle risorse, e senza modificare la produzione dei nostri beni utilizzando tecnologie verdi, i problemi di oggi legati ai meccanismi di produzione e consumo alimentare tenderanno a peggiorare(UNDP, 1998).

Un'idea sul panorama globale della spesa dei consumatori si può avere osservando la Tabella 2-2 che classifica le priorità globali in base alla spesa che viene loro destinata.

Global Priority	\$U.S. Billions
Ice cream in Europe	11
Perfumes in Europe and the United States	12
Pet foods in Europe and the United States	17
Business entertainment in Japan	35
Cigarettes in Europe	50
Alcoholic drinks in Europe	105

Military spending in the world	780
Basic education for all	6
Water and sanitation for all	9
Reproductive health for all women	12
Basic health and nutrition	13

Tabella 2-2: Priorità globali in base alla spesa. Fonte “The state of human development, United Nations Human Development Report 1998”

Come abbiamo accennato prima, le analisi socio-economiche mostrano come, nonostante ci sia una disponibilità di cibo che basterebbe a sfamare una volta e mezzo la popolazione mondiale, l’accesso al cibo varia molto tra popolazioni diverse e anche all’interno della stessa popolazione. Anche nei paesi nei quali c’è grande disponibilità di cibo ci sono famiglie che non hanno accesso al cibo. Se analizziamo i dati sulla disponibilità alimentare di un paese e sull’incidenza della malnutrizione troveremo che esiste una correlazione lineare tra la riduzione nel numero di persone sottonutrite e l’aumento della disponibilità alimentare.

Il database più completo che ci permette di avere una panoramica della situazione alimentare di un paese sono i Food Balance Sheets della FAO (“FAOSTAT- Food Balance Sheets,” 2007) che forniscono informazioni per ogni paese sulla produzione alimentare, le importazioni ed esportazioni nette e l’utilizzo non alimentare dei cibi. La qualità dei dati contenuti dipende dal singolo paese che li fornisce e questi set di dati vengono utilizzati per stimare la disponibilità alimentare di un paese. Questi dati non mostrano però quanto cibo viene perso o buttato via o realmente consumato e quindi i Food Balance Sheets della FAO portano inevitabilmente a una sovrastima del consumo di cibo, in particolare se questi dati vengono confrontati con studi di consumi alimentari effettivi effettuati su campioni della popolazione (Serra-Majem et al., 2003).

I dati raccolti nei Food Balance Sheets non forniscono informazioni sulla variabilità di disponibilità degli alimenti all’interno di aree diverse dello stesso paese o tra differenti sottogruppi socio-demografici nella popolazione in quanto i dati sono raccolti da indagini eseguite a livello nazionale. I Food Balance Sheets non riescono quindi a dipingere un quadro completo della diversa disponibilità di cibo a cui hanno accesso diverse fasce della popolazione, diverse aree geografiche o di come la disponibilità alimentare possa variare a seconda dei periodi dell’anno. Una definizione

più appropriata delle stime raccolte nei Food Balance Sheets potrebbe essere quella di “quantificare il consumo di cibo medio apparente nazionale”. Per ottenere un quadro completo del consumo di cibo da parte di diverse fasce della popolazione e in diversi periodi dell’anno dovrebbero essere condotte indagini mirate e dettagliate. Nonostante questi limiti però i Food Balance Sheets ci forniscono un quadro globale e storico della disponibilità alimentare in quanto raccolgono dati che provengono da quasi tutti i paesi del mondo suddivisi anche a seconda dell’alimento che si vuole prendere in considerazione.

Alcuni studi svolti dalla FAO hanno cercato di calcolare quale è la necessità minima di energia di cui abbiamo bisogno nella dieta. Secondo la FAO, per esempio, questa quantità dovrebbe variare dalle 1.730 alle circa 2.000 kcal pro capite al giorno (FAO, 2008). Secondo una stima effettuata dalla Swaminathan Research Foundation potrebbe essere sufficiente un apporto medio corrispondente al 70% della quantità raccomandata dagli standard internazionali di sicurezza alimentare, ossia pari, ad esempio, a $0,7 \times 2.700 = 1.890$ kcal al giorno (Swaminathan Research Foundation, 2011). La stima della quantità che sarebbe sufficiente deve essere però paragonata non solo alle condizioni mediche e nutrizionali della popolazione, ma anche, ad esempio, all’età e alle condizioni lavorative. Smil, ad esempio, ha dimostrato in un suo studio che in alcune condizioni anche un apporto di kcal inferiore alle 2.000 può non portare a problemi di sottanutrizione (Smil Vaclav, 2000).

Tuttavia, analizzando i dati raccolti nei Food Balance Sheets si può notare che l’apporto energetico assunto tramite la dieta (misurato come kcal *pro capite* al giorno) sta progressivamente aumentando con il passare del tempo a livello mondiale. La disponibilità di calorie pro capite è aumentata globalmente dalla metà degli anni’60 alla fine degli anni’90 di circa 450 kcal al giorno, ed è aumentata di oltre 600 kcal al giorno nei paesi in via di sviluppo. Questo cambiamento ovviamente non è stato uguale nelle diverse aree del mondo. La disponibilità di cibo *pro capite*, ad esempio, è rimasto quasi lo stesso nell’Africa sub-Sahariana e recentemente si è notevolmente ridotta nelle economie di transizione. D’altra parte la disponibilità alimentare *pro capite* è aumentata notevolmente nell’est dell’Asia (di circa 1.000 kcal pro capite al giorno e soprattutto in Cina) e nell’Africa del nord-est (di oltre 700 kcal pro capite al giorno).

Alcuni paesi, come ad esempio gli Stati Uniti, svolgono regolarmente degli studi nazionali su richiesta del governo anche se questo tipo di analisi spesso costano molto. Molti paesi, soprattutto quelli in via di sviluppo, non hanno le risorse per eseguire degli studi di nutrizione a livello individuale. Nonostante il grande impiego di risorse economiche e umane che questo tipo di analisi richiede, è sicuramente questo il metodo più efficace per ottenere una quantificazione il più accurata

possibile della reale disponibilità alimentare di un paese. Un altro problema che spesso si presenta è che può essere difficile comparare studi che provengono da paesi differenti in quanto spesso non vengono usate le stesse metodologie di analisi.

Nonostante le difficoltà di questo tipo di analisi, le proiezioni future sulla variazione *pro capite* del consumo di cibo ci dicono che la quantità di energia *pro capite* disponibile nel mondo aumenterà di circa 100 kcal al giorno, con un intervallo che va da circa 3.000 kcal al giorno a persona nel 2010 fino a 3.130 kcal al giorno a persona nel 2050(Alexandratos, 2006). I dati sulle proiezioni delle diverse aree del mondo sono riassunti nella Tabella 2-3.

	1969/1979	1979/1988	1989/1991	1999/200	2015	2030	2050
World	2411	2549	2704	2950	2789	3040	3130
Developing countries	2111	2308	2520	2654	2860	2960	3070
Sub Saharan Africa	2100	2078	2106	2194	2420	2600	2830
Near East North Africa	2382	2834	3011	2974	3080	3130	3190
Latin America Caribbean	2465	2698	2689	2836	2990	3120	3200
South Asia	2066	2084	2329	2392	2660	2790	2980
East Asia	2012	2317	2625	2872	3110	3190	3230
Industrial countries	3046	3133	3292	3446	3480	3520	3540

Transition	3323	3389	3280	2900	3030	3150	3270
countries							

Tabella 2-3: Previsioni sul cambiamento della disponibilità di kcal a persona al giorno fino al 2050. Fonte Alexandratos 2006

Globalmente, se consideriamo la produzione di tutte le colture alimentari, non alimentari e anche gli allevamenti, possiamo notare che la produzione globale di beni alimentari è cresciuta del 2,1-2,3% in media ogni anno negli ultimi quaranta anni. Questa crescita globale non è però uniforme e grandi differenze sono visibili ancora oggi tra i paesi sviluppati e quelli in via di sviluppo. L'aumento globale nella disponibilità di cibo ha portato come conseguenza notevoli cambiamenti nella dieta e ulteriori cambiamenti si aspettano nel prossimo futuro, soprattutto per quanto riguarda le economie di transizione. Pur tenendo in considerazione tutti i limiti delle analisi dei trend di consumo alimentare globale, che sappiamo differiscono molto tra paesi diversi, possiamo individuare due fasi comuni a cui va incontro il processo di cambiamento della dieta.

La prima fase, nota come “effetto dell’espansione”, vede un aumento principalmente nei termini di aumentata disponibilità energetica, con le calorie extra che provengono da alimenti economici di origine vegetale (Smil Vaclav, 2000). Questo genere di cambiamento è globale e coinvolge sia i paesi sviluppati sia quelli in via di sviluppo.

La seconda fase, nota come “effetto di sostituzione” vede invece un cambiamento del tipo di alimenti consumati a cui però non segue un cambiamento dell’apporto energetico totale. Questo tipo di passaggio dalla scelta di alcuni alimenti ad altri in genere vede una diminuzione del consumo di cibi ad alto contenuto di carboidrati (cereali, radici, tuberi) e un aumento di consumo di oli vegetali, prodotti animali (carne e latticini) e zuccheri. A differenza della prima fase, la seconda dipende strettamente dal paese ed è influenzata da cultura, tradizioni popolari e religiose. In particolare queste tradizioni possono influenzare il grado con cui i prodotti animali sostituiscono quelli vegetali e anche quali alimenti animali in particolare verranno consumati. Per fare un esempio, la domanda di carne sta crescendo molto più velocemente in Cina che in India quanto questo paese è soprattutto vegetariano. Il consumo *pro capite* di carne in India sembra infatti rimanere relativamente basso e si stima che raggiungerà i 15 kg all’anno entro il 2050, mentre la Cina si stima che arriverà a consumarne ben sei volte di più. La domanda di carne in Cina, secondo studi recenti, arriverà a essere 83 kg *pro capite* all’anno entro il 2050 (Fraiture, Karlberg, & Rockström, 2009). La domanda per il consumo di carne è un aspetto fortemente legato alla crescita economica e il prodotto interno

loro globale è oggi nel suo quinto anno successivo di espansione a un livello del 4% o anche maggiore (Figura 2-3).



Figura 2-3: Il legame tra la domanda di grano e l'aumento della popolazione e il legame tra la domanda di carne e la crescita del prodotto interno lordo. Fonte Goldman Sachs, 2008

L'aumento del reddito in India e in Cina ha reso centinaia di milioni di persone ricche abbastanza da potersi permettere carne e altri beni alimentari. Nel 1985 il consumatore medio cinese mangiava 20 kg di carne ogni anno, ora invece il consumo è arrivato a più di 50 kg (The Economist, 2007). Alcuni studi condotti in Cina hanno dimostrato che negli ultimi dieci anni per ogni dollaro extra di guadagno sono stati comprati cibi ad elevato apporto di grassi (Guo, Mroz, Popkin, & Zhai, 1989). La richiesta di carne da parte della Cina con il passare del tempo viene sempre più soddisfatta, ma ci sono altri paesi che stanno seguendo la sua strada. Nei paesi in via di sviluppo in generale il consumo di cereali è sempre costante sin dal 1980, mentre la domanda di carne è raddoppiata.

La maggior parte dei paesi in Asia, America Latina, Nord Africa e Medio Oriente stanno ora vivendo un cambiamento verso una dieta occidentale ricca di grassi e questo è visibile dai dati che ci mostrano che la maggior parte della popolazione ricava oltre il 30% della propria energia dai grassi (Popkin, 2006). Gli economisti spiegano che questo fenomeno mostra come lo stesso livello di reddito è associato oggi a una dieta diversa rispetto al passato e questa è la prova di come evolve la domanda di cibo nel tempo. Ciò che è evidente in generale è come l'umanità sta consumando sempre più cibo per andare incontro alle nuove necessità.

Nel 2001 la World Trade Organization definiva la sicurezza alimentare come "... un concetto che scoraggiava l'apertura del mercato interno ai prodotti agricoli esteri basato sul principio che un paese deve essere il più possibile autosufficiente per i propri bisogni alimentari di base" (WTO,

2005). La sicurezza alimentare non è solo una questione di produzione di cibo, è una questione di disponibilità, accessibilità, stabilità delle forniture di alimenti, qualità e salubrità del cibo. Questi fattori includono un ampio spettro di temi socio-economici che hanno grande influenza sugli agricoltori, e in particolare su quelli dei paesi più poveri. Per alcuni la sicurezza alimentare è un problema principalmente associato ai paesi in via di sviluppo e per altri è sinonimo di autosufficienza. Il problema non è limitato solo al numero di bocche da sfamare, c'è da considerare anche la quantità di cibo che ogni bocca consuma là dove non ci sono impedimenti naturali. Man mano che il mondo diventa più ricco, le persone consumano sempre di più e soprattutto mangiano troppi cibi sbagliati e in particolar modo la carne.

Il Programma Alimentare delle Nazioni Unite offre un'altra prospettiva: secondo i dati raccolti dall'organizzazione, il surplus totale dei soli Stati Uniti potrebbe soddisfare tutti gli affamati dell'Africa e gli avanzi della Francia potrebbero sfamare la Repubblica Democratica del Congo così come quelli dell'Italia potrebbero dare da mangiare agli affamati dell'Etiopia (World Food Programme, 2006). L'insicurezza alimentare potrebbe quindi essere vista come una conseguenza della distribuzione ineguale di cibo e degli errori del mercato.

Michael Pollan sottolinea che il business alimentare una volta lamentava quello che veniva chiamato "il problema dello stomaco fisso" (Pollan, 2009). Ciò che sembrava e che Pollan racconta nel suo libro è che la domanda di cibo fosse invariabile, diversamente da quello che succede con gli altri prodotti, e che la quantità fosse determinata dalle dimensioni dello stomaco e la varietà limitata da abitudini e tradizioni. Negli ultimi decenni, invece, gli stomaci degli americani e degli europei sono diventati elastici come palloni e, insieme con gli indiani e i cinesi che via via stanno modificando la loro dieta rendendola sempre più occidentale, gran parte del resto del mondo sta seguendo questo costume. Raj Patel nel suo ultimo libro commenta che: "oggi i messicani bevono più coca cola che latte" (Patel, 2007). Paul Roberts mette in evidenza che in India "... l'obesità sta crescendo più velocemente di quanto il governo o la cultura tradizionale possano controllare (Roberts, 2008)" e la richiesta di bypass gastrici sta aumentando.

Recentemente nel Regno Unito è stato svolto un progetto di ricerca intitolato "UK Food Supply in the 21st Century: The New Dynamic (Ambler-Edwards et al., 2009)" con l'obiettivo di raccogliere le opinioni di tutti gli attori coinvolti nella filiera agroalimentare. I risultati della ricerca mettono in evidenza che nelle società occidentali, in particolare, le persone tendono a dare per scontato il tema della disponibilità alimentare. Il pensiero che le scorte alimentari potrebbero ridursi o che la filiera alimentare potrebbe alterarsi o "rompersi" in alcune delle sue parti è un'ipotesi molto lontana e non contemplata dai cittadini delle società occidentali. Probabilmente la ragione di questo atteggiamento

è che negli ultimi decenni la disponibilità di cibo è stata la più alta della storia e il costo il più basso. Come conseguenza il cibo è dato per scontato, è usato male o spesso se ne abusa.

Il numero di persone obese e sovrappeso è senza dubbio un problema sempre maggiore sia nei paesi in via di sviluppo sia nei paesi sviluppati. Globalmente ci sono oggi circa il 50% in più di persone che sono sovrappeso e obese di quante sono malnutrite(Lundqvist, 2008). I motivi che stanno dietro questa diffusione del sovrappeso e dell'obesità sono complessi. Un elevato apporto di cibi ad alto contenuto di grassi è solo uno dei tanti fattori. Nonostante sappiamo che la carne animale e il pesce sono sicuramente importanti come apporti nutritivi in una dieta corretta, è anche vero che in molti paesi il consumo di carne, zuccheri e oli è molto più alto di quanto sarebbe necessario assumere nella dieta.

Un altro aspetto è il cambiamento dei gusti dei consumatori che preferiscono una dieta più nutriente e diversificata. In genere i poveri mangiano soprattutto vegetali e i ricchi invece consumano cibi che mangiano vegetali. Gli americani, per esempio, consumano circa 120 kg di carne all'anno mentre nei paesi in via di sviluppo la media è di 28 kg di carne all'anno(Bowman, Mueller, & Smith, 2000). Se questo trend continuerà ad andare avanti nello stesso modo, la Cina e gli altri paesi in transizione come l'India, la Thailandia e l'Egitto inizieranno a chiedere sempre maggiori quantità di mangimi per i loro allevamenti e dovranno probabilmente importare una certa quantità di carne per soddisfare le loro necessità future. Tutto questo avrà come conseguenza rendere ancora più forte l'impatto negativo sull'ambiente associato al settore degli allevamenti. Questa domanda crescente globale che ci si aspetta sarà probabilmente un lento e continuo passaggio che nel lungo termine si farà sempre più evidente e che continuerà a causare una forte pressione sulla produzione di cibo mondiale e sui prezzi delle derrate alimentari. Questo processo probabilmente verrà influenzato solo marginalmente dalle condizioni economiche globali.

A fronte di politiche adatte il rischio di malnutrizione potrà essere ridotto dall'aumento di disponibilità di cibo (se si permette l'accesso a tutti), ma il rischio di sovralimentazione e di spreco degli alimenti aumenterà. La grande disponibilità di cibo, i prezzi bassi, l'aumento della varietà dei prodotti alimentari disponibili e porzioni sempre più abbondanti sono tutti fattori che ci portano a consumare cibi sempre più raffinati.

Il futuro ci dirà se le crescenti preoccupazioni delle conseguenze sull'ambiente e sulla salute dei consumatori insieme a politiche appropriate potranno promuovere una "contro-tendenza" in particolare nei paesi sviluppati.

3. Scoprire il sommerso: surplus, scarti, rifiuti e sprechi della filiera agroalimentare

The waste of plenty is the resource of scarcity.

Thomas Love Peacock (1785-1866)

La sostenibilità della filiera agroalimentare, i problemi di salute, il comportamento intelligente del consumatore, la sicurezza alimentare, i problemi etici e ambientali, il cambiamento climatico e gli eventi catastrofici associati, l'avanzamento tecnologico e le politiche alimentari appropriate saranno tutti i temi che diventeranno sempre più importanti nel determinare lo scenario futuro del cibo. Se volessimo calcolare con un modello quantitativo quanto cibo servirà in futuro, sarebbe difficile prevedere l'impatto di alcuni dei fattori citati prima, in quanto la loro evoluzione è al momento del tutto imprevedibile.

Se da una parte l'interesse globale verso la sostenibilità continua a crescere, dall'altra i nostri costumi e i comportamenti che spesso adottiamo non sono coerenti con l'obiettivo di sviluppo sostenibile al quale dovremmo tendere. La scelta dei cibi che finiscono sulle nostre tavole è spesso sostanzialmente influenzata dall'industria agroalimentare e dai meccanismi della distribuzione.

Nonostante i nutrizionisti possano dirci quale quantità di cibo è sufficiente per la nostra sopravvivenza, i livelli di consumo delle nostre civiltà occidentali superano largamente quella quantità compromettendo le risorse naturali e producendo nello stesso tempo grandi quantità di rifiuti. Juliet Schor in "The Overspent American" sostiene che "la soddisfazione personale di un consumatore oggi dipende più dalle aspirazioni e aspettative imposte dalla società che da ciò che il consumatore ha in realtà"(Schor, 1999). Nello stesso modo, l'antropologo Willett Kempton afferma che da un punto di vista ambientale un problema legato al consumo è il suo legame con lo status sociale che è sempre relativo e mutevole. Questo legame crea una spirale continua in cui il consumo e lo status sociale cambiano continuamente influenzandosi a vicenda(Kempton, 2001).

In questo contesto è importante aggiungere il problema dei rifiuti agroalimentari alla lista di fattori sopra citati. Sorprendentemente, infatti, la maggior parte delle discussioni sulla disponibilità alimentare non considera il problema dei rifiuti che si generano lungo la filiera. Nonostante ci sia oggi un interesse che sta crescendo attorno al problema, i rifiuti agroalimentari sono stati a lungo

ignorati. A sollevare il tema e svegliare l'attenzione della società internazionale sono stati due best seller dell'editoria come "Waste, Uncovering the Global Food Scandal(Stuart, 2009)" di Tristram Stuart e "American Wasteland(Bloom, 2011)" di Jonathan Bloom e il recente report scientifico "State of the World 2011" pubblicato dal Worldwatch Institute.

Anche le grandi organizzazioni internazionali come la FAO e l'United Nations Environment Programme (UNEP) stanno iniziando a dare sempre maggiore attenzione a questo problema. I rifiuti sono sempre un tema "scomodo", sono la prova che la filiera agroalimentare ha delle perdite e mettono in luce come i meccanismi che sono dietro la filiera sono proprio le cause di queste falle. Il problema è che nella nostra società occidentale spesso il problema dei rifiuti passa inosservato in quanto siamo abituati ad avere sempre grandi quantità di cibo(Sevrè, 2006).

I rifiuti vengono prodotti ad ogni livello della filiera agroalimentare, partendo dalla produzione per passare poi alla trasformazione, distribuzione e consumo finale. Quantificare i rifiuti agroalimentari è difficile in quanto spesso si parte da analisi e interviste eseguite su una piccola porzione della filiera, come ad esempio campionamenti della spazzatura di un gruppo di famiglie, o da misure indirette che possano dare un'idea della quantità di rifiuti prodotta nella popolazione(Griffin, Sobal, & Lyson, 2008).

In questa sezione analizzeremo cosa si intende per rifiuti agroalimentari, in che modo hanno origine lungo la filiera agroalimentare e quali sono le cause che li determinano.

3.1. Cosa sono i rifiuti agroalimentari?

Dare una definizione precisa del termine rifiuti agroalimentari non è semplice. Nonostante i rifiuti siano definiti in diverse giurisdizioni legali, le definizioni di rifiuto legate a particolari origini sono spesso inquadrare in relazione a specifici controlli ambientali. Così come esistono diverse definizioni di rifiuto esistono anche diverse definizioni di rifiuto agroalimentare. Come conseguenza di questo fenomeno, organizzazioni internazionali, governi e corpi professionali hanno una loro propria definizione.

Nonostante i rifiuti agroalimentari si originino in tutti i passaggi della filiera agroalimentare, spesso quando si parla di rifiuti agroalimentari ci si riferisce agli stadi di distribuzione e consumo finale là dove i prodotti del sistema agricolo sono chiaramente cibo destinato al consumo umano.

Di seguito presentiamo tre definizioni di rifiuto agroalimentare:

1. Materiale commestibile sano prodotto per consumo umano che viene prodotto in qualunque step della filiera agroalimentare che viene buttato via, perso, degradato(FAO, 1981).
2. Come la (1) ma includendo anche materiali commestibili che vengono intenzionalmente destinati all'alimentazione animale o che costituisce un prodotto secondario della fase di trasformazione dell'alimento che non viene destinato al consumo umano(Stuart, 2009).
3. Come le definizioni (1) e (2) ma includendo anche la sovralimentazione, ossia il gap tra il valore energetico del cibo consumato *pro capite* e il valore energetico del cibo necessario *pro capite*(Smil, 2010).

Le prime due definizioni vengono comunemente considerate come le più rilevanti. Parlando in linea generale, i rifiuti agroalimentari sono composti da cibi cotti o crudi e includono gli scarti che si generano prima, durante o dopo la preparazione dei pasti nelle case, così come anche tutti i residui e gli scarti che vengono prodotti durante la fase di trasformazione, distribuzione, vendita all'ingrosso e al dettaglio e food services (ristoranti, catering, etc). I rifiuti agroalimentari includono, ad esempio, le bucce della frutta, gli scarti della carne, ingredienti rovinati o in eccesso, cibi cotti avanzati e poi eliminati così come anche ossa, carcasse e organi.

L'Organizzazione per la Cooperazione Economica e lo Sviluppo (OECD) definisce i rifiuti come:

... materiali che non sono prodotti principali (ad esempio prodotti per il mercato) per i quali chi li ha generati non trova un utilizzo nel suo proprio scopo di produzione, trasformazione o consumo, e che quindi vengono buttati o chi li ha generati ha intenzione di farlo o gli è richiesto farlo. I rifiuti possono essere prodotti durante l'estrazione di materiale grezzo, durante il suo processamento verso prodotti intermedi o verso quelli finali, durante il consumo dei prodotti finali, e durante qualsiasi altra attività umana(OECD, 1995).

Nel 1975 la Commissione Europea, il braccio esecutivo dell'Unione Europea (UE) ha definito legalmente i rifiuti per i paesi che fanno parte dell'UE nel EU Council Directive Waste 75/442/EEC come:

... qualunque sostanza o oggetto che chi detiene decide di eliminare o gli è richiesto di eliminare sulla base della legge nazionale in vigore"("EUR-Lex - 31975L0442 - EN," 1975).

Questa direttiva è stata poi modificata nel 1991 (dalla normativa 91/156) con l'aggiunta dell'Annesso I contenente i riferimenti alle "categorie dei rifiuti" e l'eliminazione di qualsiasi riferimento alla legge nazionale("EUR-Lex - 31991L0156 - EN," 1991). Le categorie di rifiuti vengono classificate in base a come vengono prodotti i rifiuti e alcune di esse sono dedicate in

modo specifico ad alcuni tipi di rifiuti.

La United States Environmental Protection Agency (US EPA) definisce i rifiuti agroalimentari per gli Stati Uniti in questo modo:

... tutto il cibo non consumato e i rifiuti derivanti dalla preparazione del cibo proveniente dalle case, dagli stabilimenti commerciali come fruttivendoli, ristoranti, mercati, mense istituzionali e cucine, industrie, etc.

Nonostante l'EPA sia una agenzia federale, ogni stato è libero di definire i rifiuti agroalimentari individualmente, in accordo con le politiche e preferenze, anche se alcuni hanno deciso di non farlo (Chhabra, 2010).

In generale, quindi, la definizione di rifiuto agroalimentare può variare in molti modi, incluso ad esempio: cosa include il termine rifiuto agroalimentare, come è prodotto, dove viene buttato, da cosa viene generato. Questa definizione può variare ed essere ulteriormente complicata da altri aspetti. In alcuni casi, ad esempio, i rifiuti agroalimentari non sono (o tradizionalmente non venivano) considerati dei rifiuti in quanto possono essere recuperati e riutilizzati per altri scopi. In altri casi, invece, la definizione di rifiuto agroalimentare si basa solo sulla definizione agricola, non considerando gli altri step della filiera.

Tabella 3-1: Distinzione tra i tipi di rifiuti alimentari secondo WRAP

Rifiuti alimentari commestibili	Rifiuti alimentari non commestibili
<i>Rifiuti alimentari evitabili:</i> comprende tutto il cibo che viene buttato via, ma che è, o è stato, consumabile in un qualunque momento prima di essere eliminato (ad esempio fette di pane, mele, carne, etc.)	<i>Rifiuti alimentari non evitabili:</i> sono tutti gli scarti che derivano dalla preparazione dei cibi e che non sono, e non sono stati, commestibili in condizioni normali (ad esempio ossa, gusci delle uova, etc.)
<i>Rifiuti alimentari possibilmente evitabili:</i> comprende tutti quei cibi che alcuni mangiano e altri no (ad esempio la crosta del pane, la buccia delle patate, etc.)	

Il Waste & Resource Action Programme (WRAP), che lavora per aiutare le imprese e i cittadini del Regno Unito a trarre i benefici della riduzione dei rifiuti, fa una ulteriore distinzione per quanto riguarda i rifiuti prodotti dalle famiglie tra commestibili e non, e tra evitabili, possibilmente evitabili e inevitabili(WRAP, 2009a). La distinzione operata da WRAP è rappresentata nelle Tabella 3-1 e 3-2.

Un'ulteriore distinzione che viene fatta sui rifiuti agroalimentari li classifica in "rifiuti assoluti", ossia tutti quelli che devono essere necessariamente distrutti (ad esempio perché potenzialmente tossici) e "rifiuti relativi", ossia tutti quei resti agroalimentari che invece potrebbero essere recuperati e indirizzati al consumo umano(Kling, 1943).

Recoverable for human consumption	Not recoverable for human consumption
Edible crops remaining in farmers' fields after harvest.	Livestock condemned at slaughter because of disease.
Produce rejected because of market "cosmetics" (blemishes, misshapen, etc.).	Diseased or otherwise unsafe produce.
Unsold fresh produce from wholesalers and farmers' markets.	Spoiled perishable food, including meat, dairy, and prepared items.
Surplus perishable food from restaurants, cafeterias, caterers, grocery stores, and other foodservice establishments.	Plate waste from foodservice establishments.
Packaged foods from grocery stores, including overstocked items, dented cans, and seasonal items.	Losses of edible portions associated with processing, such as skin and fat from meat and poultry, and peels from produce.

Tabella 3-2: Tipi di rifiuti agroalimentari recuperabili/non recuperabili per il consumo umano. Fonte WRAP, 2009.

Il deterioramento del cibo può avvenire per cause quali la contaminazione microbica o la decomposizione come conseguenza della eccessiva produzione, problemi di stoccaggio o errori di preparazione. I rifiuti agroalimentari sono anche prodotti nei casi in cui il consumo del cibo

restituisce un piccolo valore nutritivo, come nei casi di eccessivo processamento o consumo.

In generale, i rifiuti agroalimentari possono essere definiti come:

... un uso di nutrienti destinati al consumo umano che è inferiore al massimo... i rifiuti agroalimentari sono la distruzione o il deterioramento dei cibi o l'utilizzo di colture e capi di bestiame in un modo che rende relativamente poco al valore del cibo per l'uomo(Kling, 1943).

In definitiva, quindi, la definizione di rifiuto agroalimentare non è unica e può variare in base a diversi fattori. Nel nostro studio, come vedremo più avanti, utilizzeremo le definizioni legate alle fonti che utilizzeremo per raccogliere i dati.

3.2. I rifiuti agroalimentari prodotti lungo la filiera

I rifiuti che vengono prodotti lungo la filiera agroalimentare sono il risultato di diversi fattori che interagiscono. Tra i vari fattori che influiscono sulla produzione dei rifiuti agroalimentari abbiamo: la crescita della popolazione mondiale, l'urbanizzazione, l'aumento di domanda per cibi più processati e il declino del settore agricolo. Uno schema che riassume in che modo alcuni fattori hanno influito sull'aumento della produzione di rifiuti agroalimentari è quello rappresentato nella Figura 3-1(Parfitt, 2010).

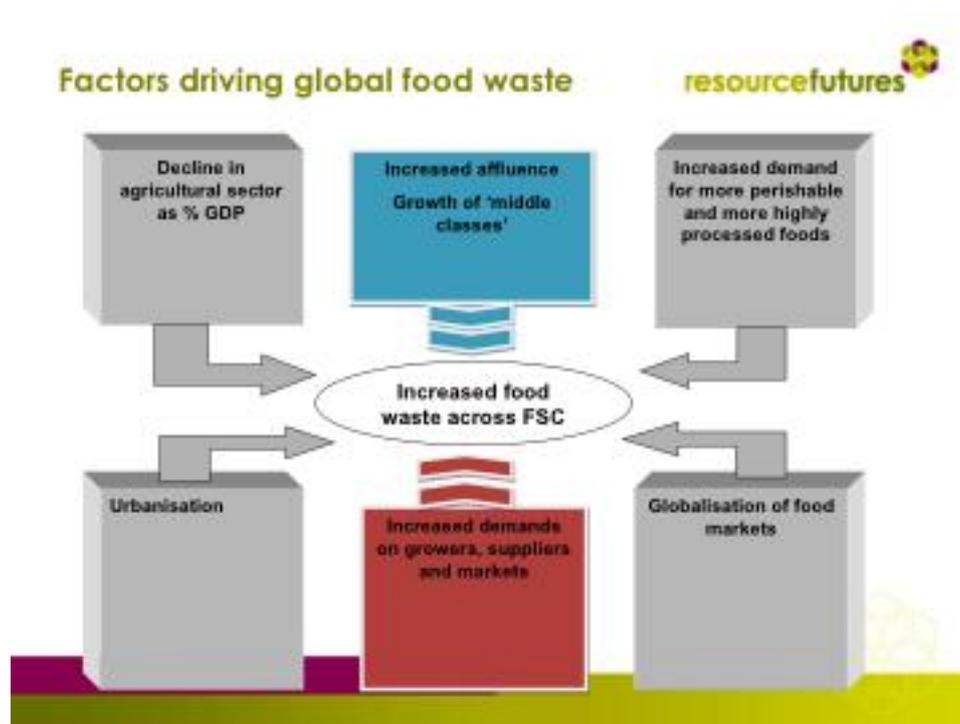


Figura 3-1: Fattori che influiscono sull'aumento della produzione di rifiuti agroalimentari

I rifiuti hanno origine in ogni step della filiera agroalimentare che è formata da un complesso network di attori coinvolti, che vanno dai singoli produttori agricoli, agli industriali, alle grandi multinazionali. La filiera consiste di una serie di attività e di decision-making connessi da flussi di materiale e informazioni associati a flussi di soldi e diritti di proprietà che attraversano i confini delle organizzazioni ma dipendono sui movimenti logistici - trasportatori, magazzini, distributori, organizzazioni di servizio e gli stessi consumatori(Ondersteijn, Wijnands, Huirne, & van Kooten, 2006). La filiera agroalimentare è un strutturato e misurato set di attività disegnate per produrre uno specifico output per un particolare cliente o per il mercato(Davenport, 1993).

Guardando i tipi di prodotti, una ricerca di un gruppo olandese(Van Der Vorst, Van Dijk, & Beulens, 2001) classifica le filiere agroalimentari in due tipi: quelle coinvolte nel produrre ortofrutta fresca e quelle che trasformano gli alimenti in cibi processati. Il primo tipo di filiera include i coltivatori, i venditori all'ingrosso, importatori ed esportatori, venditori al dettaglio e negozi di specialità alimentari nei quali vengono svolti il maneggiamento, la conservazione, l'impacchettamento, il trasporto e specialmente la vendita di questi prodotti. Il secondo tipo di filiera agroalimentare in genere usa input provenienti dal primo tipo per produrre beni per il consumatore con valore aggiunto maggiore. Le due filiere vengono presentate nella Figura 3-2(Segrè & Gaiani, 2011)

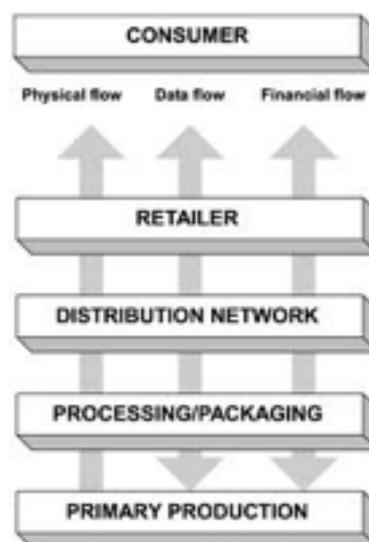


Figura 3-2: I due tipi di filiere agroalimentari e la produzione di rifiuti agroalimentari

Da diversi decenni numerosi tentativi sono stati fatti per quantificare globalmente i rifiuti agroalimentari. Non è facile fare questo tipo di analisi in quanto spesso si basano su piccoli campioni raccolti localmente per alcuni step della filiera agroalimentare i cui dati vengono poi estrapolati per dipingere un quadro globale. Una delle affermazioni che viene fatta più spesso sulla

quantità di rifiuti prodotti nella filiera agroalimentare è che "circa la metà di tutto il cibo prodotto viene perso o buttato via prima che raggiunga il consumatore(Lundqvist, 2008)", nonostante non ci sia un consenso globale sulla proporzione di prodotti alimentari che vengono buttati.

Le Tabelle 3-3 e 3-4 presentano alcuni esempi di cause di produzione dei rifiuti agroalimentari nelle diverse fasi della filiera. Questi dati sono stati raccolti in diversi studi che hanno avuto come oggetto le inefficienze e gli sprechi prodotti all'interno della filiera agroalimentare(Sevrè & Gaiani, 2011).

	Stage	Examples of food waste/loss characteristics
(1)	harvesting—handling at harvest	edible crops left in field, ploughed into soil, eaten by birds, rodents, timing of harvest not optimal: loss in food quality
		crop damaged during harvesting/poor harvesting technique
		out-grades at farm to improve quality of produce
(2)	threshing	loss through poor technique
(3)	drying—transport and distribution	poor transport infrastructure, loss owing to spoiling/bruising
(4)	storage	pests, disease, spillage, contamination, natural drying out of food
	processing	
(5)	primary processing—cleaning, classification, dehulling, pounding, grinding, packaging, soaking, winnowing, drying, sieving, milling	process losses
		contamination in process causing loss of quality
(6)	secondary processing—mixing, cooking, frying, moulding, cutting, extrusion	process losses
		contamination in process causing loss of quality
(7)	product evaluation—quality control: standard recipes	product discarded/out-grades in supply chain
(8)	packaging—weighing, labelling, sealing	inappropriate packaging damages produce
		grain spillage from sacks
		attack by rodents
(9)	marketing—publicity, selling, distribution	damage during transport: spoilage
		poor handling in wet market
		losses caused by lack of cooling/cold storage
(10)	post-consumer—recipes elaboration: traditional dishes, new dishes product evaluation, consumer education, discards	plate scrapings
		poor storage/stock management in homes: discarded before serving
		poor food preparation technique: edible food discarded with inedible
		food discarded in packaging: confusion over 'best before' and 'use by' dates

	Stage	Examples of food waste/loss characteristics
(11)	end of life—disposal of food waste/loss at different stages of supply chain	food waste discarded may be separately treated, fed to livestock/poultry, mixed with other wastes and landfilled

Tabella 3-3: Cause di produzione dei rifiuti agroalimentari nei diversi step della filiera. Fonte "Transforming Food Waste into a Resource"(Segrè & Gaiani, 2011)

Supply chain stage	Food	Packaging	Other	Total
Manufacturing	2,591,000	406,000	2,019,000	5,016,000
Distribution	4,000	85,000	9,000	98,000
Retail	362,000	1,046,000	56,000	1,464,000
Household	8,300,000	3,600,000	20,566,000	32,466,000
Total	11,257,000	5,137,000	22,650,000	39,044,000

Tabella 3-4: Rifiuti agroalimentari prodotti nelle diverse fasi della filiera nel Regno Unito(WRAP, 2010a)

La produzione di rifiuti alimentari coinvolge anche l'industria ittica. Il pesce che viene buttato via dall'industria ittica rappresenta la più grande porzione di cibo perso tra tutte le filiere agroalimentari. Questa quantità di pesce perso è particolarmente alta per l'industria ittica dei gamberi. La mortalità tra il pesce che viene gettato in mare dopo essere stato pescato non è nota con precisione ma si stima sia attorno al 70-80% o anche di più(Bettoli & Scholten, 2006). Considerando solo la quantità di pesce gettato in mare si stima che si arriva a 30 Mt all'anno sui 100-130 che invece arrivano nei mercati. Il mangime per l'acquacoltura è il collo di bottiglia principale in quanto ci sono limiti per le quantità di olio e pesce disponibili come mangimi(FAO, 2009b). Il collasso degli ecosistemi marini avrebbe inoltre un impatto diretto sui prezzi dei prodotti ittici e sulla loro scala di produzione. Non c'è alcuna prova che dimostri che l'industria ittica oggi possa sostenere l'aumento del 23% di produzione di pesce che viene richiesto per mantenere il consumo *pro capite* ai livelli di oggi fino al 2050. Inoltre c'è da dire che oggi la quantità di pesce che viene ributtata in mare basterebbe a sostenere da sola un aumento del 50% della produzione ittica. Molte delle specie che fanno parte di questi scarti dell'industria ittica potrebbero inoltre essere consumati direttamente dall'uomo. Le perdite dell'industria ittica legate al post-pesca sono generalmente alte nelle produzioni di piccola scala. Studi recenti svolti dalla FAO in Africa hanno dimostrato che indipendentemente dal tipo di industria ittica (singola o multispecie) le perdite che avvengono dopo la pesca sono tipicamente molto basse, attorno al 5%(FAO, 1995). Ulteriori riduzioni delle quantità di pesce nelle fasi successive della filiera possono dipendere dagli scarti che

vengono prodotti e che possono arrivare anche al 10%. In totale quindi la quantità di pesce che viene perso può arrivare anche al 40%.

In generale, i rifiuti agroalimentari prodotti lungo la filiera possono essere suddivisi in base alla fase nella quale vengono prodotti:

- **Produzione:** in questa fase i rifiuti possono generarsi in campo prima della raccolta a causa di disastri naturali o infestazioni delle colture; nel momento del raccolto possono essere causati da inefficienze e anomalie nella raccolta delle colture, da difetti estetici delle coltivazioni o da esigenze e leggi di mercato che ne impediscano la raccolta; nella fase successiva alla raccolta i rifiuti possono essere causati da problemi di conservazione e contaminazione.
- **Trasformazione:** in questa fase i rifiuti fanno parte del processamento dei prodotti alimentari e possono includere scarti derivanti dai processi industriali, eliminazione di prodotti sub-standard, perdite, etc.
- **Distribuzione:** i rifiuti agroalimentari prodotti in questa fase comprendono tutte le perdite e gli scarti che possono avere origine nella distribuzione all'ingrosso e al dettaglio e in tutti i food services (ristoranti, mense, bar, etc.).
- **Consumo:** in questa fase, quella del consumo finale, i rifiuti agroalimentari comprendono gli scarti derivanti dalla preparazione dei pasti nelle famiglie o da alimenti che vengono eliminati perché scaduti o in eccesso.

Vedremo ora in dettaglio le cause che portano alla produzione di rifiuti agroalimentari nelle diverse fasi della filiera.

3.3. Cause di produzione dei rifiuti agroalimentari

L'analisi delle cause che determinano la produzione dei rifiuti agroalimentari è stata oggetto di numerosi studi. La tabella qui di seguito riporta i risultati di un report che ben riassume le cause, suddivise per ogni settore della filiera(EC, 2010a).

	Produzione/ Agricoltura	Trasformazione/Industria	Vendita all'ingrosso e al dettaglio		Food Service			Consumatori/ Famiglie
			Distribuzione e vendita all'ingrosso	Vendita al dettaglio	Ristoranti, catering, mense aziendali	Scuole	Ospedali	

Consapevolezza					X	X	X	X
Conoscenza				X	X	X	X	X
Comportamenti/Abitudini					X	X		X
Preferenze						X	X	X
Dimensioni delle porzioni				X	X	X	X	X
Pianificazione					X	X	X	X
Immagazzinamento			X	X				X
Fattori sociali ed economici	X							X
Etichettatura				X	X	X		X
Confezionamento		X	X	X				X
Maneggiamento			X	X				
Gestione degli stock			X	X				
Logistica		X			X	X	X	
Qualità richiesta dei prodotti	X	X		X				
Errori tecnici		X						

Tabella 3-5: Cause di produzione dei rifiuti agroalimentari indicate dal report della Commissione Europea

Qui di seguito analizzeremo in dettaglio le cause di ogni singolo settore coinvolto nella filiera.

3.3.1. Produzione

I rifiuti agricoli sono costituiti da tutti quei prodotti che non vengono raccolti e restano in campo. I motivi della generazione di questo tipo di rifiuti sono vari (Segrè & Falasconi, 2011) e vanno da ragioni meramente estetiche, ad esempio in caso di prodotti colpiti da grandine, a ragioni commerciali come nei casi di prodotti fuori pezzatura, o ancora a ragioni di mercato, nei casi in cui i costi della raccolta sono superiori al prezzo di mercato liquidato all'agricoltore per cui non vi è convenienza a raccogliere. Nessuno di questi motivi porta a inficiare la consumabilità del prodotto che nonostante questo diventa rifiuto.

Ricerche effettuate negli Stati Uniti hanno messo in evidenza quali sono le perdite che possono generarsi sul campo e nella fase di raccolta e post-raccolto. Infestazioni dovute a parassiti,

condizioni climatiche avverse, sono alcuni degli esempi di fenomeni naturali che possono portare a danni nelle colture e quindi a perdite. Dato che le forze naturali (come ad esempio piogge e temperature) sono i maggiori determinanti della crescita delle colture, tutte le coltivazioni all'aperto sono soggette a questo tipo di danni. L'utilizzo di macchinari nella raccolta è anche una causa della produzione di rifiuti in quanto questi possono non essere in grado di distinguere tra frutti maturi e immaturi o possono raccoglierne solo una parte.

I fattori economici, come ad esempio i regolamenti e gli standard per la qualità e le caratteristiche estetiche dei prodotti alimentari sono anche cause della produzione di rifiuti agroalimentari. Gli agricoltori spesso devono quindi raccogliere facendo selezione, lasciando sulla pianta l'ortofrutta che non rispetta i canoni estetici richiesti dal mercato che altrimenti verrebbe comunque eliminata nelle fasi successive.

La produzione di rifiuti agroalimentari continua nelle fasi successive alla raccolta, ma le quantità generate sono più difficili da stimare e sono presenti pochi dati in merito. Nella fase di immagazzinamento grandi quantità di rifiuti agroalimentari vengono prodotte dai microrganismi patogeni che possono attaccare gli alimenti. Questa è una situazione particolarmente critica per i paesi che presentano condizioni climatiche caldo-umide, là dove la temperatura può raggiungere i 30 gradi e l'umidità anche il 70-90%. Temperature estreme, umidità elevate e l'azione dei microrganismi possono portare anche a perdite del valore nutritivo dei prodotti alimentari, del potere calorifico e della commestibilità dei prodotti. Queste perdite "qualitative" sono molto più difficili da quantificare di quelle quantitative. Ulteriori perdite possono essere generate nel maneggiamento dei cibi e dalla perdita di peso o volume dei prodotti alimentari.

Le perdite che si verificano dopo il raccolto dipendono spesso dallo sviluppo economico e tecnologico di un paese che può avere accesso a tecnologie più o meno efficaci per la raccolta e la conservazione dei cibi. Nei paesi in via di sviluppo, ad esempio, la maggior parte dei poveri che vivono nell'area rurale dispongono di filiere agroalimentari corte con infrastrutture e tecnologie limitate per la fase successiva al raccolto. L'agricoltura è spesso su piccola scala con diversi gradi di coinvolgimento nei mercati locali e una porzione sempre più piccola di agricoltori di sussistenza che utilizzano quello che coltivano per i propri bisogni (Jayne, Chapoto, Minde, & Donovan, 2009).

Gli interventi che vengono svolti in queste situazioni hanno come obiettivo quello di migliorare la preparazione degli agricoltori e le loro capacità di ridurre le perdite, migliorare l'efficienza e ridurre l'intensità di lavoro delle tecnologie impiegate. Tuttavia gli interventi fatti per ridurre le perdite devono tener conto delle implicazioni culturali. Negli anni nei quali c'è un eccesso di produzione di cibo i prezzi degli alimenti saranno bassi. Una possibilità è quella di conservare gli

eccessi per gli anni di carestia, ma potrebbero non esserci strutture adatte a conservarli. Per risolvere questo problema sarebbero necessari investimenti e competenze tecnologiche. Esistono per esempio alcune tecnologie relativamente semplici ed economiche che possono assicurare risultati efficaci.

Le perdite delle colture nel campo (nella fase che va dal momento in cui vengono piantate le colture fino alla raccolta) possono arrivare anche al 20-40% nei paesi in via di sviluppo a causa dei patogeni(Kader, 2005). Le perdite successive alla raccolta variano molto a seconda dei beni alimentari e delle aree di produzione e delle stagioni. Negli Stati Uniti le perdite di frutta fresca e ortaggi vanno dal 2 al 23% a seconda dell'alimento, con una media di circa il 12% tra la produzione e il consumo(Sholberg & Conway, 1999). Negli Stati Uniti le perdite della vendita al dettaglio, dei food services e dei consumatori nel 1995 sono state del 23% per quanto riguarda la frutta e del 25% per la verdura. Inoltre le perdite possono influire sul 25-50% del valore economico totale. Altre stime effettuate sempre negli Stati Uniti dicono che fino al 50% di frutta e verdura coltivati finiscono nei rifiuti(Hyde, Smith, Smith, & Henningsson, 2001).

Infine un altro punto da mettere in evidenza è che i rifiuti agroalimentari che si originano lungo la filiera potrebbero essere utilizzati come mangimi per gli animali in modo che la grande quantità di cereali che ora viene impiegata negli allevamenti potrebbe essere utilizzata per il consumo umano.

Inoltre nel 2007, circa 148 miliardi di dollari sono stati investiti nel mercato delle energie rinnovabili, il 60% in più dell'anno precedente(UNEP, 2001). Il recupero dell'energia dai rifiuti agroalimentari sta diventando un tema sempre più interessante a livello industriale e richiede investimenti nella tecnologia e innovazioni nella gestione dei rifiuti.

3.3.2. Trasformazione

Secondo una ricerca danese pubblicata recentemente(Kj, 2010), i rifiuti alimentari prodotti nella fase di trasformazione sono per la maggior parte inevitabili (circa il 70%) in quanto si tratta di resti non commestibili derivati dal processamento dei cibi. Nel caso della carne, ad esempio, gli scarti alimentari che derivano dalla fase di trasformazione comprendono ossa, carcasse e organi che in genere non vengono mangiati. Altre cause comuni di produzione di rifiuti alimentari nella fase di trasformazione sono gli errori tecnici che includono, ad esempio, una produzione eccessiva dei cibi, guasti che possono portare a prodotti che presentano difetti o che sono danneggiati, problemi di confezionamento o di errori di peso dei prodotti che devono essere poi modificati o vengono

direttamente eliminati. In questa fase molti rifiuti vengono generati a causa di restrizioni legislative che impongono dei criteri molto severi sulla dimensione dei prodotti.

La norma che modifica i criteri da rispettare per la forma e dimensione di frutta e verdure approvata dalla Commissione Europea (Commission Regulation EC No 1221/2008 del 5 dicembre 2008) dovrebbe ridurre significativamente la quantità di prodotto fresco che viene eliminato ingiustamente (in quanto difettato, ma perfettamente consumabile) prima di raggiungere la distribuzione (EC, 2008a). Secondo questa norma della Commissione Europea, i prodotti difettati verranno venduti a prezzi più bassi permettendo in questo modo anche alle famiglie più povere di poter consumare frutta e verdure fresche.

3.3.3. Distribuzione

I grandi distributori come i supermercati e gli ipermercati sono centrali nella filiera agroalimentare. Il supermercato è stata una idea nata negli Stati Uniti negli anni '20 e che si è diffusa in Europa dopo la Seconda Guerra Mondiale. Negli anni '70 i grandi magazzini diventarono più grandi e negli anni '80 presero il controllo di funzioni che tipicamente erano svolte da altri attori della filiera inclusi la distribuzione, il packaging, la pubblicità e il design dei prodotti (Van Der Vorst et al., 2001). La nascita dei supermercati portò un cambiamento culturale offrendo un prima inimmaginabile aumento delle possibilità di scelta, convenienza, disponibilità di prodotti indipendentemente dalle stagioni e ridefinizione di qualità (Tim Lang, 2003).

I nostri stili di vita, la dieta e la salute sono influenzati dall'aumento dei cibi pronti, dei panini già fatti e dall'arrivo di frutta esotica che la nuova filiera agroalimentare rende possibile. La situazione nella distribuzione cambia velocemente. Nel periodo 1993-99 la concentrazione delle prime dieci maggiori società di distribuzione nell'Unione Europea sale del 24,9% mentre la media di mercato delle ultime dieci compagnie si riduce del 72,2% (Tim Lang, 2003). I più grandi diventano sempre più grandi e i più piccoli vengono sempre più schiacciati (Clarke, 2002). In Europa la vendita al dettaglio è ora concentrata regionalmente e questo soprattutto perché i mercati interni erano già concentrati.

Retail outlets	United States	Western Europe	Latin America	Japan	Indonesia	Africa and Middle East	World
	<i>Percent sales</i>						
Supermarkets/hypermarkets	62.1	55.9	47.7	58.0	29.2	36.5	62.4
Independent food stores	10.0	10.0	33.0	11.3	51.1	27.1	17.8
Convenience stores	7.5	9.8	3.1	18.3	4.8	10.0	7.5
Standard convenience stores	5.7	2.5	1.8	18.2	4.8	9.5	6.4
Petrol/gas/service stations	1.8	1.2	1.3	0.1	0.0	0.5	1.1
Confectionery specialists	0.5	2.0	1.7	0.3	0.1	1.3	1.2
Internet sales	0.2	0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	0.2
Chemists/drugstores	0.2	0.3	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3
Home delivery	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Discounters	7.4	10.3	0.2	2.2	2.7	6.2	5.7
Other	12.0	17.5	14.0	9.0	11.9	18.6	14.9
Total	100	100	100	100	100	100	100

Tabella 3-6: Percentuali di vendite per settore in diverse aree del mondo. Fonte Euromonitor 2004

Nell'Europa occidentale il valore delle vendite degli alimentari è salito di circa il 20% tra il 1999 e il 2006: nel 1999 era pari a 1.064.288 euro e nel 2006 è arrivato a 8.904.964 euro. Nello stesso periodo la percentuale del valore delle vendite presa dai grossi venditori è rimasta molto alta ed è passata dal 68% al 72%. Nell'Europa dell'est, al contrario, il mercato alimentare è raddoppiato dal 1999 al 2006, passando da 87.332.000 milioni di euro a 179.863.000 euro (Clarke, 2002). Nello stesso periodo la percentuale del valore delle vendite presa dai grossi venditori è quasi raddoppiata, crescendo dal 23,6% al 44,9%. All'inizio del ventunesimo secolo c'è stato sempre di più un passaggio verso supermercati e ipermercati e un declino negli outlet tradizionali come i negozi indipendenti che vendono cibo, chioschi, mercati di strada e anche l'est Europa, come altre aree del mondo, segue la strada dei supermercati (Clarke, 2002).

Carrefour, Aldi, Tesco sono i giganti emergenti in Europa. Tesco, la catena del Regno Unito, è ora suddivisa in tre divisioni: Regno Unito e Irlanda, Europa centrale ed Estremo Oriente. In Europa occidentale, la concentrazione nei mercati nazionali delle grandi compagnie di distribuzione nel 2002 varia da un paese all'altro, come mostra una ricerca eseguita dalla società di consulenza CapGemini (Capgemini, 2006). La più alta concentrazione di grosse catene di distribuzione si trova in Svezia e la più bassa in Grecia e in Italia. Fusioni e acquisizioni sono state poi i fenomeni rilevanti negli anni '80 su entrambe le sponde dell'Atlantico e i grandi colossi hanno così eliminato gran parte dei competitori. I risultati di questi fenomeni hanno cambiato sia l'architettura della filiera agroalimentare sia il suo aspetto pubblico.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti agroalimentari nel settore della distribuzione, alcuni studi indicano che nel solo Regno Unito la distribuzione getta nei rifiuti circa 3 Mt di rifiuti agroalimentari (UK Parliament, 2010). Le aree dove vengono prodotti i rifiuti agroalimentari sono spesso in comune tra il settore della vendita all'ingrosso/dettaglio e le fasi di processamento degli alimenti. Alcune delle cause più comuni di produzione dei rifiuti agroalimentari sono, ad esempio,

la creazione di stock in eccesso dovuti al sistema "take-back"(DEFRA, 2007) e a cancellazioni all'ultimo minuto degli ordini. Spesso, infatti, i fornitori per contratto sono tenuti ad accettare indietro dai venditori i prodotti che hanno ancora una lunghezza di vita pari al 75% e che non sono ancora stati venduti. Questo eccesso che si crea porta alla produzione di rifiuti agroalimentari. Spesso una pianificazione degli ordini inadeguata ed errate previsioni della domanda d'acquisto possono anche essere cause di rifiuti per il settore della vendita all'ingrosso e al dettaglio. Charlotte Henderson del WRAP ha notato che la fase di distribuzione non era una delle aree di ricerca chiave del programma di prevenzione dei rifiuti in quanto questa fase non veniva considerata come importante nella generazione dei rifiuti alimentari. Charlotte Henderson sottolinea che la produzione dei rifiuti alimentari nel settore della vendita al dettaglio dipende strettamente dai prodotti in esame. Per analizzare la produzione dei rifiuti nella distribuzione il WRAP ha deciso di concentrare le sue ricerche su undici tipi di frutta e verdura (dati non ancora pubblicati) per analizzare in dettaglio le cause per le quali vengono eliminati. L'esposizione alla luce aumenta, ad esempio, il deperimento delle patate all'interno dei negozi. Condizioni ottimali di immagazzinamento per i prodotti freschi, in particolare nella fase di vendita al dettaglio, aumenterà la quantità di prodotti alimentari venduti ai consumatori, aumentando il ricambio e riducendo allo stesso tempo la produzione dei rifiuti. Possiamo raggruppare le cause più comuni di produzione dei rifiuti in questo settore in:

Difficoltà di previsioni ed errori negli ordini. Le previsioni errate nella domanda d'acquisto dei prodotti sono alcune delle cause più comuni di produzione dei rifiuti agroalimentari. Riuscire a stimare correttamente la richiesta di un prodotto è un compito complesso che può essere influenzato da diversi fattori come il clima, la stagionalità, le campagne di marketing, i lanci dei prodotti, le promozioni e le occasioni speciali come Natale e Pasqua. I prodotti stagionali come quelli natalizi o pasquali hanno infatti spesso una durata molto breve(OECD, 2006).

Nell'industria esistono molteplici metodi per fare previsioni corrette e alcune società utilizzano approcci scientifici per calcolarle, mentre altre impiegano metodi più informali. Migliorare le capacità di previsione e utilizzare dei dati aggiornati può ridurre gli errori, tuttavia c'è da dire che comunque un certo grado di incertezza rimane e quindi questo genere di errori non può essere completamente eliminato.

Misure di performance e management. L'attenzione dell'industria sembra essere concentrata su costi, efficienza e disponibilità. Nonostante la produzione di rifiuti abbia un impatto su tutti questi fattori, non è tipicamente una misura di performance chiave e spesso viene sacrificata per dare maggiore risalto ad altri indicatori. Per fare un esempio, i dati raccolti tramite le interviste ci dicono

che i negozi di vendita al dettaglio hanno come politica quella di accettare solo prodotti che hanno almeno una durata rimanente del 70%, eliminando quindi tutti gli altri.

Gestione della catena del freddo. La catena del freddo può aiutare a mantenere certi prodotti freschi ed evitare la produzione dei rifiuti. D'altra parte una cattiva gestione della catena del freddo causata da guasti nei macchinari o errori di processo sono cause che portano alla produzione dei rifiuti. Per ridurre i rischi di danni alla catena del freddo quello che serve è lo sviluppo e l'investimento in nuove tecnologie. In Spagna dove le temperature raggiungono valori più alti del Regno Unito problemi con la catena del freddo appaiono più frequentemente(Alfaro, 2008), in particolare nei veicoli che trasportano i prodotti verso i supermercati. Meno spesso questi problemi si verificano invece nei magazzini che in genere hanno dei macchinari più potenti. Anche in questo caso maggiori investimenti e innovazione sarebbero utili per ridurre danni e sprechi.

Training. In alcuni casi i lavoratori all'interno dei punti vendita non seguono le procedure di scaffalamento, de-scaffalamento e rotazione degli stock, e tutto questo porta alla produzione di rifiuti agroalimentari. Questo problema sembra essere più rilevante durante il periodo di Natale quando un maggior numero di lavoratori viene assunto per far fronte alle alte richieste e in alcuni ruoli specifici, come il panettiere o il pescivendolo, il modo di gestire correttamente i prodotti alimentari è essenziale per evitare gli sprechi.

Gestione della qualità. Gli standard di qualità sono alcune delle cause che possono portare alla eliminazione dei prodotti alimentari. Spesso i prodotti alimentari eliminati fanno parte della filiera di produzione del latte e dei latticini, là dove le analisi chimiche e di sterilità dei prodotti sono molto severe e gli standard di qualità molto alti. Anche nella produzione ortofrutticola ci sono grosse perdite e questo perché la qualità di un prodotto può variare molto, soprattutto all'inizio e alla fine delle stagioni.

Standard di qualità severi possono quindi portare a una grande produzione di rifiuti agroalimentari, ma per le società è più grave la perdita di qualità di un prodotto della sua trasformazione in rifiuto. In caso di difetti del prodotto questo può essere restituito e il cliente ricompensato. Questo fenomeno anche se avviene raramente può produrre grandi quantità di rifiuti, soprattutto per quegli alimenti che hanno una vita lunga, in quanto i prodotti alimentari restituiti vanno ad accumularsi con gli altri presenti negli stock.

Responsabilità di gestione dei rifiuti. Mentre alcune compagnie decidono in che modo organizzare i

loro rifiuti in accordo con società che si occupano proprio di gestione dei rifiuti, altre invece non hanno questo tipo di organizzazione ben definita. Questo comporta che i rifiuti non vengono misurati e gestiti in modo sistematico e questo tipo di scarsa organizzazione è un fattore che favorisce la produzione dei rifiuti. Un esempio è il caso del sistema Inventario Gestito dal Venditore (IGV) attivo in Spagna, dove c'è un alto rischio di produrre rifiuti in quanto i distributori non sono responsabili della gestione degli stock nei loro negozi e quindi c'è poca attenzione al problema.

Il trasporto degli stock può portare inoltre a problemi di immagazzinamento e packaging. Packaging non adatti o poco performanti possono causare danni ai prodotti alimentari e quindi possono portare alla loro eliminazione. Danni al packaging primario o secondario dei prodotti causeranno la loro eliminazione anche se l'alimento stesso non è stato danneggiato. Da questo punto di vista miglioramenti possono essere ottenuti perfezionando il packaging dei prodotti in modo che questi producano meno rifiuto e siano più facilmente recuperabili.

Requisiti di marketing. Caratteristiche estetiche dei prodotti o danni esterni al packaging possono portare alla eliminazione dei prodotti alimentari nonostante i cibi stessi non siano stati danneggiati e siano ancora sani e consumabili.

Strategie di marketing. Strategie promozionali come, ad esempio, le offerte tre per due spesso servono a facilitare la vendita di alimenti vicini alla scadenza in modo da risolvere il problema dell'overstocking. Tuttavia questo fenomeno può spostare il problema della produzione dei rifiuti dalla distribuzione al consumo finale, là dove i prodotti vengono acquistati perché in promozione ma poi manca il tempo di consumarli prima della scadenza.

Recentemente molti studi sono stati fatti per stimare precisamente la durata di freschezza di un prodotto lungo la filiera agroalimentare e questo tipo di analisi potrà servire in futuro per ridurre notevolmente la quantità di rifiuti prodotti lungo la filiera.

Un problema che si verifica è che c'è poco controllo sulle temperature alle quali gli alimenti sono esposti lungo la catena del valore. Di conseguenza i prodotti vengono spesso marcati con una durata più breve di quella effettiva per ragioni di precauzione e questo si traduce in un aumento della quantità di rifiuti prodotti. In Norvegia i distributori buttano via oltre 50.000 tonnellate di cibo ogni anno (Statistics Norway, 2010). Una nuova tecnologia chiamata TimeTemp (Statistics Norway, 2010) ideata da una compagnia norvegese permette di visualizzare un countdown della durata di un prodotto analizzando i dati di tempo e temperatura, e potrebbe essere utilizzata al posto dei "consumare entro" stampati sulle etichette. Questo dispositivo innovativo è costituito da un'etichetta autoadesiva che può essere attaccata sugli alimenti e contiene una serie di reagenti chimici non

tossici che cambiano colore in base al tempo e alla temperatura. La reazione mostra il tempo che resta prima che il prodotto non sia più consumabile e viene rappresentato in un formato grafico facile da leggere.

Un tipo di packaging intelligente potrebbe essere molto utile nei casi di prodotti quali carne e latticini per i quali il tempo e le condizioni di conservazione sono fondamentali nel determinare la durata di un prodotto.

3.3.4. Food services

Ristoranti, catering, mense aziendali

Questo settore include tutti i servizi di produzione del cibo situati negli alberghi, ristoranti, i servizi di catering for-profit (incluse mense e caffetterie presenti nei luoghi di lavoro). Questo settore includerebbe anche i servizi di catering presenti sui mezzi di trasporto, come treni e aerei, ma non verranno inclusi in questo studio in quanto al momento mancano analisi che studiano la produzione dei rifiuti determinata da questi servizi. L'analisi delle cause di produzione di rifiuti alimentari legate a questo settore deriva dai dati raccolti dal WRAP(WRAP, 2008a)

Le cause di produzione di rifiuti alimentari sono le seguenti:

- Dimensione delle porzioni

Secondo uno studio della Cornell University(Wansink, van Ittersum, & Painter, 2006), i consumatori mangiano il 92% del cibo se possono servirsi da soli. Là dove le porzioni vengono imposte invece, come ad esempio nelle mense, i rifiuti alimentari prodotti potrebbero essere evitati dando la possibilità ai consumatori di servirsi autonomamente e pagare a peso quello che prendono. Là dove un servizio self-service non è disponibile potrebbe essere proposta una scelta delle dimensioni delle porzioni. Ognuno può avere esigenze diverse circa la porzione di cibo che preferisce mangiare e permettere questa scelta potrebbe ridurre la quantità di cibo buttato. Alcuni ristoranti, come la catena TGI Friday negli Stati Uniti, stanno dimostrando che questo è fattibile semplicemente offrendo versioni più piccole delle porzioni esistenti.

Inoltre, la diffusione di mono porzioni già confezionate che spesso vengono servite negli hotel e in molte strutture di catering (marmellate, cereali, succhi di frutta, latte in bottiglia o cartoni, etc.) favoriscono la creazione di scarti che potrebbero essere facilmente evitati fornendo dei distributori dai quali ognuno può prelevare la quantità desiderata.

- Consapevolezza

La consapevolezza del problema dei rifiuti alimentari sta crescendo insieme a quella delle

conseguenze ambientali di questi scarti, ma oggi è ancora molto bassa secondo quanto sostiene Phil Williams del WRAP in uno studio che verrà pubblicato prossimamente. Il WRAP sottolinea anche che esistono delle evidenze aneddotiche che sostengono che la consapevolezza del problema dei rifiuti alimentari è maggiore in quelle strutture che hanno i contenitori di raccolta per i rifiuti alimentari separati dal resto. In questi casi sembra che i lavoratori abbiano la possibilità di confrontarsi direttamente con la quantità di rifiuti che hanno generato.

- Logistica

In questo settore un problema può essere la difficoltà di pianificare e prevedere il numero dei consumatori a causa della variabilità della clientela. Due fattori chiave che possono svolgere un ruolo importante sono:

- a) Prenotazione

Se la struttura lo permette, la raccolta di prenotazioni in anticipo permette una migliore previsione della quantità di cibo necessario e questo è importante soprattutto per i cibi ad alta deperibilità.

- b) Buffet

Quando il cibo viene servito nei buffet i consumatori si aspettano che niente finisca e questo obbliga chi lavora nei *food services* a preparare e cucinare una quantità di cibo che in genere è sempre maggiore di quanto ne viene consumato. I buffet liberi o quelli del tipo “all you can eat” possono quindi contribuire ad aumentare la quantità di cibo che viene preso e poi non consumato.

Un altro problema che concerne la logistica nella ristorazione è la cottura dei cibi che deve avvenire nello stesso tempo per tutti i piatti ordinati, ad esempio, in uno stesso tavolo. Quando il cibo non viene cotto in tempo rispetto agli altri piatti del tavolo finisce per essere buttato e il processo viene ricominciato.

- Comportamenti/Abitudini

L'abitudine di portare a casa gli avanzi del cibo consumato nel ristorante è mal vista in alcune aree dell'Europa. Questa pratica, invece, contribuirebbe a ridurre sostanzialmente i rifiuti alimentari prodotti nella ristorazione.

- Conoscenza

Un problema frequente negli stati europei è la mancanza di canali chiaramente definiti che la ristorazione può utilizzare per inviare alle organizzazioni caritative tutto quel cibo in surplus ancora idoneo al consumo che invece spesso finisce nei rifiuti.

Scuole

In questo settore la quantità di rifiuti alimentari sarà legata a questioni familiari e ad altri problemi legati ai costi del catering. Il rapporto del Dipartimento dell'Ambiente(EC, 2010a) ha consultato Anja Van Campenhout dell'istituto per la gestione dell'ambiente "Bruxelles Environment". Da questa analisi risulta che le cause della produzione di rifiuti alimentari nelle scuole sono:

- **Comportamenti/Abitudini**

Il cibo in genere non viene considerato come un bene prezioso dai bambini in quanto viene visto come abbondante. Il problema che viene sollevato è se le mense gratuite nelle scuole possano contribuire a danneggiare il valore percepito del cibo nei bambini in età scolare. Questo fattore potrebbe contribuire anche all'abitudine di prenderne più di quanto è necessario.

- **Preferenze**

Budget limitati o mancanza di motivazione nell'aumentare la qualità dei cibi proposti possono aggravare la produzione di rifiuti alimentari nelle scuole che hanno spesso la difficoltà di andare incontro ai gusti dei loro giovani clienti. Bio-Forum, un'associazione che rappresenta il settore dell'agricoltura biologica in Belgio, sta combattendo questo problema lavorando sulla presentazione dei cibi e sulla scelta delle spezie da usare. Il suo programma Sustainable Canteens è in parte dedicato proprio alle mense per ragazzi in età scolare.

- **Dimensione delle porzioni**

Porzioni di cibo dal peso fisso nelle mense scolastiche spesso causano grandi produzioni di scarti alimentari visto che la quantità di appetito varia fortemente soprattutto tra i bambini.

- **Logistica**

Alcuni studi svolti negli USA(Guthrie & Buzby, 2001) hanno scoperto che se il pranzo viene svolto dopo la pausa la quantità di rifiuti alimentari diminuisce del 30%. Questo avviene perché i bambini risultano più affamati e, avendo già giocato durante la pausa, non hanno fretta di finire il pranzo per andare a giocare con i compagni.

Ospedali

Secondo Phil Williams del WRAP(EC, 2010a), le ricerche che sono state fatte per indagare la quantità di scarti di cibo prodotti negli ospedali coprono soprattutto le strutture locali. Il catering svolto nelle strutture ospedaliere crea grandi problemi di produzione dei rifiuti perché i pazienti spesso non possono scegliere quando mangiare, cosa e in quali quantità. La mancanza di autonomia insieme alla scarsa qualità del cibo spesso determinano che i pazienti mangino meno di quanto farebbero.

3.3.5. Consumatori

I rifiuti agroalimentari prodotti dalle famiglie possono essere definiti come tutti quegli alimenti che vengono buttati via all'interno delle mura domestiche, non comprendono quindi tutti quei cibi consumati "on the go", al lavoro o nei centri di catering.

Garbology(Rathje & Murphy, 2001), lo studio del comportamento umano nei confronti dei rifiuti, identifica i rifiuti agroalimentari come una porzione significativa dei rifiuti totali. I rifiuti agroalimentari corrispondono circa al 40% dei rifiuti solidi municipali nei paesi industrializzati e costituiscono una percentuale ancora maggiore nelle società dove manca una refrigerazione meccanizzata e un packaging che permetta la corretta conservazione dei prodotti(Gale, 2003).

Dal 1987 al 1995 il Garbage Projetc, uno studio sui rifiuti fatto dall'Università dell'Arizona, ha scoperto che molto spesso ci sono delle incongruenze tra gli studi eseguiti per stimare quanto cibo non viene consumato nelle famiglie e i dati sulla quantità di rifiuti prodotta. Così come spesso succede per gli studi nutrizionali, le discrepanze dipendono dalle difficoltà di fare questo tipo di analisi su campioni rappresentativi e con una buona accuratezza. Spesso i comportamenti percepiti come "buoni" vengono riportati più volte, mentre quelli "cattivi" non corrispondono alla loro effettiva diffusione. Alcuni studi indicano che le famiglie matriarcali sono solite segnalare tutti i "buoni comportamenti" legati al cibo anche con una frequenza pari anche al 10-30% in più del reale(Mills, 2007).

I dati sui rifiuti prodotti possono rivelare informazioni sui comportamenti alimentari di gruppi di persone, periodi, famiglie e livello nutrizionale e rapporti tra costi ed efficacia della spesa. Per stimare la quantità di rifiuti agroalimentari prodotti nelle famiglie sono state impiegate diverse metodologie che comprendono le interviste o le analisi dirette della spazzatura delle case. I risultati di queste analisi ci danno un'idea e un'informazione qualitativa del tipo di cibo buttato e della

frequenza con cui questo viene eliminato e dei motivi che hanno portato all'eliminazione dei prodotti alimentari. Spesso inoltre possono essere fatte delle analisi di relazione tra caratteristiche socio-economiche del nucleo familiare e quantità e tipo di cibo buttato.

Le analisi che vengono fatte per stimare la quantità di rifiuti agroalimentari delle famiglie basandosi sull'esame diretto della spazzatura vengono svolte campionando solo gli alimenti che finiscono nel bidone dell'indifferenziato. Raccolta differenziata, compostaggio domestico, recupero per cibi animali e altre destinazioni non vengono incluse nella analisi.

Studi effettuati mostrano che la quantità di cibo che viene buttato via varia molto a seconda dell'alimento considerato. WRAP ha trovato, ad esempio, che le famiglie del Regno Unito buttano il 7% del latte comprato, il 36% dei prodotti da forno e oltre il 50% di insalata e verdure a foglia(WRAP, 2009a), mentre Jones ha trovato quantità simili per prodotti alimentari diversi da questi(T. Jones, 2006).

I seguenti fattori possono aiutare a spiegare le differenze nelle quantità di rifiuti agroalimentari prodotti nelle famiglie:

- a) *Dimensione della famiglia e composizione.* Studi provenienti dal Regno Unito(WRAP, 2009b) e dagli USA(Van Garde & Woodburn, 1987) mostrano che la quantità di rifiuti agroalimentari è fortemente influenzata dalla composizione della famiglia, con gli adulti che buttano via molto più dei bambini e le grandi famiglie che gettano via meno per persona rispetto a quelle piccole. I single tendono a buttare via di più come quantità *pro capite* e le famiglie con bambini gettano via più cibo di quelle senza, anche se la quantità dipende dall'età dei bambini.
- b) *Reddito familiare.* La maggior parte degli studi(WRAP, 2007) suggerisce che si butta via meno cibo nelle famiglie più povere rispetto a quelle più ricche, altri studi(Wenlock, Buss, & Derry, 1980) trovano una correlazione poco significativa o assente tra reddito familiare e rifiuti agroalimentari.
- c) *Demografia delle famiglie.* Studi effettuati nel Regno Unito(Singer, 1979) e Australia(Hamilton, Dennis, & Baker, 2005) mostrano che le persone giovani buttano via più cibo di quelle anziane, con la categoria dei pensionati che risulta essere quella più attenta al consumo di cibo (anche perché sono tipicamente i nuclei familiari che presentano meno membri).
- d) *Cultura.* Alcuni studi suggeriscono che la cultura possa determinare parzialmente la

quantità di rifiuti agroalimentari prodotta nelle case. Per esempio, le famiglie ispaniche negli USA buttano via circa il 25% in meno di cibo rispetto a quelle non-ispaniche (T. W. Jones, 2006).

Secondo un report del DG Ambiente (EC, 2010a), le cause di produzione dei rifiuti alimentari all'interno dei nuclei familiari possono essere divise in due gruppi. Il primo gruppo comprende tutte quelle cause che determinano la generazione di rifiuti e che potrebbero essere risolte con politiche adatte che abbiano come target i produttori; il secondo gruppo, invece, include tutte quelle cause sulle quali si potrebbe intervenire mediante politiche indirizzate direttamente ai consumatori. Analizziamo in questi due gruppi in dettaglio.

- Cause che determinano la produzione di rifiuti alimentari che potrebbero essere risolte mediante politiche che abbiano come target i produttori

Etichettatura

Una erronea interpretazione o una confusione sulla data riportata sulle etichette degli alimenti è una delle cause riconosciute come più frequenti che determinano l'eliminazione dei prodotti alimentari nelle case. In molti Stati membri dell'Unione Europea uno dei problemi è la mancanza di coerenza sul significato dei termini usati sulle etichette (“da consumare preferibilmente entro”, “da consumare entro”, “vendibile entro”) e questo causa confusione nei consumatori che tendono a considerare questi termini come equivalenti e in alcuni casi preferiscono mangiare il prodotto con un certo margine di anticipo rispetto alla data riportata.

Applicare l'etichetta “da consumare preferibilmente entro” a prodotti che mostrano chiaramente segni di deperimento può risultare inutile e può portare i consumatori a buttar via alimenti ancora buoni che non hanno rischi per la salute. In alcuni casi potrebbe essere meglio lasciare ai consumatori il ruolo di giudicare la qualità e sicurezza di un prodotto, nel caso del pane o delle patate ad esempio. D'altra parte, anche l'utilizzo dell'etichetta “da consumare preferibilmente entro” per prodotti che possono presentare rischi microbiologici oltre una certa data può essere un errore. Se prendiamo il caso delle uova o dello yogurt, ad esempio, i consumatori potrebbero considerare erroneamente la data riportata in etichetta come un indicatore di qualità del prodotto, mentre in questi casi di fatto gli alimenti possono risultare pericolosi passato un certo periodo.

Se i consumatori devono decidere in quale momento consumare o buttare via un prodotto, è necessario che il proprio senso del giudizio sulla qualità e sicurezza di un alimento debba

essere affiancato da una corretta valutazione della data riportata in etichetta. Una mancanza di chiarezza o coerenza sul modo di scrivere le etichette porta a uno spreco di cibo che viene buttato, ma che potrebbe essere ancora consumabile.

Uno studio (WRAP, 2008b) eseguito dal WRAP ha rappresentato l'interazione dei fattori sopra descritti in questa figura per indicare una "strada" da seguire per decidere se un alimento è consumabile o no.

Figure A 'Routes' to deciding whether a product is okay to eat

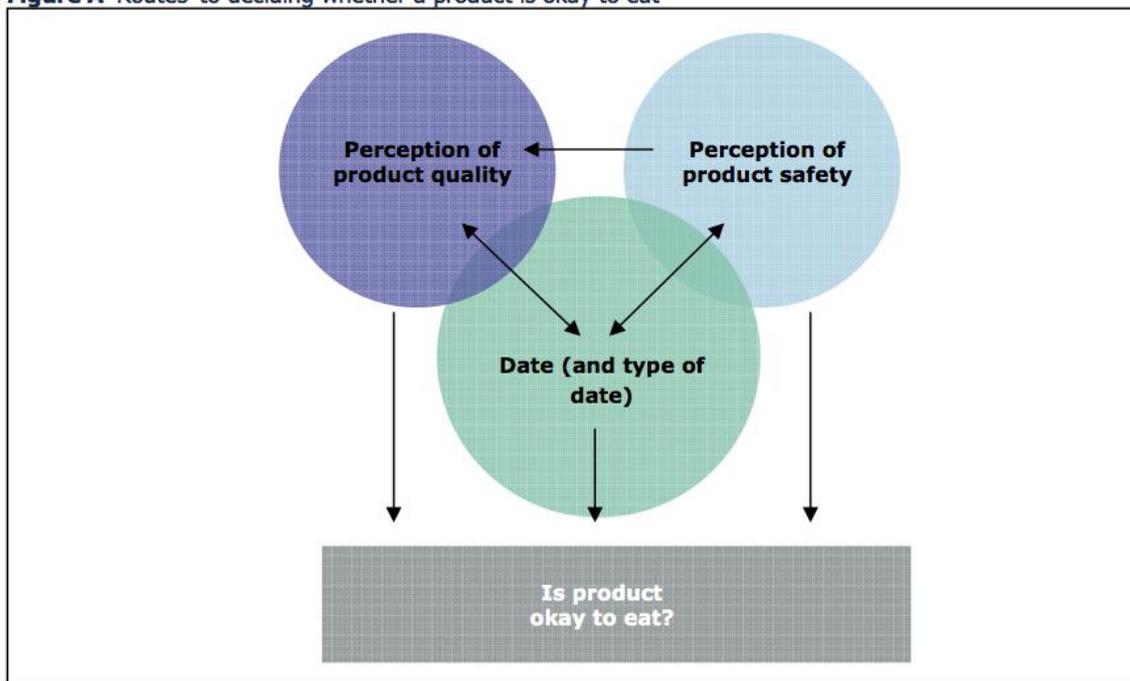


Figura 3-3: La strada indicata dal WRAP che i consumatori possono seguire per decidere se un alimento è idoneo o no per il consumo

Immagazzinamento

Condizioni di immagazzinamento non appropriate portano alla produzione di rifiuti alimentari lungo tutte le fasi della catena e quindi anche nell'ultima fase, quella dei consumatori finali. La mancanza di coerenza nelle etichette che indicano le condizioni di conservazione di un prodotto può contribuire al deperimento precoce dei cibi che può essere anche causato dalla mancanza di indicazioni di conservazione della merce o dalla mancanza di attenzione da parte del consumatore là dove invece le informazioni sono riportate correttamente sulle etichette. Le condizioni di conservazione dei prodotti alimentari dipendono fortemente dalla temperatura esterna e da quella delle case. Il WRAP (WRAP, 2008b) riporta che nel Regno Unito oltre due milioni di tonnellate di cibo non vengono conservate correttamente, moltiplicando così la quantità di rifiuti generata e rappresentando

un rischio per la salute dei consumatori. Condizioni di conservazione ottimali, invece, possono influire significativamente sulla vita dei prodotti e questo fa sì che questi alimenti possano essere consumati anche oltre la data di scadenza. I contenitori a tenuta d'aria, per esempio, possono mantenere facilmente a lungo la qualità di prodotti secchi come frutta, noci, riso, pasta, fagioli e cereali.

Confezionamento

Il confezionamento è anche un fattore importante per assicurare la longevità di un prodotto. Il tempo di vita dei prodotti ad alto contenuto di acqua, come i cetrioli ad esempio, può essere allungata di cinque volte semplicemente avvolgendoli con una pellicola di plastica che aiuta a ridurre le perdite di acqua (WRAP, 2008a). Il packaging è anche importante per proteggere i prodotti fragili. È necessario tuttavia trovare un giusto equilibrio tra il cibo da proteggere e il packaging da utilizzare in modo che si trovi un giusto compromesso per evitare da una parte il deperimento dei prodotti e dall'altra un eccessivo impiego di materiale per il confezionamento che poi finisce nei rifiuti. In alcuni casi un packaging leggero può significativamente prolungare la vita dei prodotti freschi, in altri casi i benefici possono essere marginali.

L'utilizzo di un packaging richiudibile può ad esempio facilmente allungare la consumabilità di molti prodotti alimentari.

Dimensione delle porzioni

L'equilibrio tra cibo e packaging che finisce nei rifiuti è un tema da considerare anche nell'ottica delle dimensioni delle porzioni dei cibi. Il volume del packaging influisce sulla quantità di cibo che il consumatore compra, ma le porzioni già confezionate possono contenere più di quanto il consumatore comprenderebbe. Porzioni di cibo che possano essere decise direttamente dal consumatore potrebbero ridurre la quantità di cibo buttato, ma nello stesso tempo potrebbero contribuire a creare altri tipi di rifiuti (plastica, vetro, etc.). Una migliore conoscenza di come conservare correttamente i prodotti può garantire una durata maggiore del cibo che viene acquistato permettendo così di rifornirsi di volumi di cibo maggiori (evitando così le porzioni piccole rischiosamente ricche di packaging) senza che questo deperisca.

- Cause che determinano la generazione di rifiuti alimentari che potrebbero essere risolte mediante politiche indirizzate ai consumatori

Consapevolezza

Non tutte le persone sono consapevoli di quello che buttano via. La consapevolezza della gravità dello spreco delle risorse alimentari e delle sue conseguenze ambientali è iniziata a diffondersi circa trenta anni fa. Prima di allora la lotta alla produzione dei rifiuti alimentari non era stata una politica importante nell'Unione Europea. Questo perché l'abbondanza generale di produzione di cibo ha determinato una certa noncuranza dei problemi legati allo spreco delle risorse alimentari.

La gestione efficiente delle risorse è oggi un tema che sta guadagnando sempre più importanza e di pari passo sta avanzando anche la diffusione di cambiamenti di comportamento necessari per proteggere l'ambiente. Il problema è che i comportamenti che producono rifiuti possono essere del tutto inconsapevoli. Indirizzare l'attenzione pubblica su questi temi e concentrarla sul problema può essere una soluzione molto efficace e le campagne di sensibilizzazione potrebbero essere focalizzate su considerazioni pratiche o abitudini diffuse che discuteremo nei paragrafi successivi.

Conoscenza

La mancanza di consapevolezza abbinata alla mancanza di conoscenza su come prevenire la produzione dei rifiuti sono i due fattori che determinano la grande abbondanza di scarti alimentari all'interno delle famiglie. In termini pratici, molti alimenti come gli avanzi di carne, pane, riso o pasta, che nei tempi passati venivano normalmente riutilizzati in molti piatti tipici europei, ora vengono più facilmente buttati via. Il pane vecchio, per esempio, veniva abitualmente riutilizzato in numerosi piatti tradizionali: la panzanella in Italia, il *pain perdu* in Francia, il budino di pane nel Regno Unito, sfruttando così ogni minimo avanzo di cibo. Una corretta informazione sulle tecniche di prevenzione della produzione di rifiuti alimentari può inoltre aiutare le famiglie a capire come fare acquisti in modo intelligente e come utilizzare quello che comprano in modo più efficiente.

Pianificazione

La mancanza di attenzione nella gestione del cibo può essere attribuita all'abbondanza di alimenti disponibili negli Stati Membri e al relativo basso costo dei prodotti alimentari in relazione al reddito delle famiglie. Comprare troppo cibo o andare a fare la spesa senza pianificare cosa comprare sono due cause generalmente comuni di produzione dei rifiuti nelle famiglie. Spesso questo fenomeno è determinato anche dall'acquisto di prodotti alimentari che non si combinano bene per realizzare il pasto, cibi che non piacciono ad

alcuni membri della famiglia o, in caso di cibi ad alta deperibilità, che non riescono ad essere consumati in tempo.

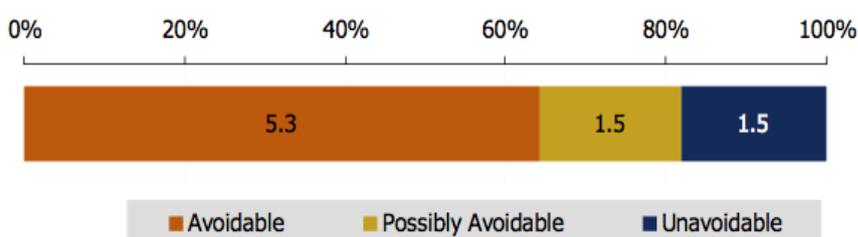
Un altro fattore che si aggiunge alla mancanza di pianificazione del consumatore è la diffusione delle vendite promozionali da parte dei distributori (i “compri due paghi uno” per esempio) che portano i consumatori ad acquistare più di quanto necessario.

Una attenta pianificazione della spesa tuttavia non risolve tutti i problemi. Secondo uno studio effettuato negli USA nel 2001(Wansink, 2001), una causa ulteriore di rifiuti alimentari è l'acquisto di prodotti specifici per preparare un piatto particolare che poi però non viene più realizzato. Secondo questo studio, molti di questi prodotti specifici vengono poi abbandonati nella credenza della cucina o eliminati dopo aver raggiunto la data di scadenza.

Preferenze

Una parte dei rifiuti alimentari generati nelle famiglie potrebbe essere evitata in quanto causata soprattutto da una mancanza di pianificazione e attenzione. Tuttavia, secondo uno studio del WRAP svolto nel Regno Unito(WRAP, 2009a), 1,5 milioni di tonnellate di rifiuti alimentari vengono prodotti ogni anno a causa di preferenze personali dei consumatori. Alcuni esempi di prodotti che rientrano in questa categoria sono tutti quegli alimenti che non tutti mangiano come la buccia delle patate, la crosta del pane, etc. Proprio per questo motivo questo è un settore sul quale è molto difficile poter intervenire. Lo stesso studio del WRAP(WRAP, 2009a) stima quale percentuale dei rifiuti alimentari prodotti all'interno delle famiglie potrebbe essere evitabile. La Figura 3-4 mostra come più del 60% dei rifiuti alimentari potrebbe essere evitato.

Figure D: Weight of food and drink waste generated in the UK, split by avoidability



Figures within bar state waste in millions of tonnes per year

Figura 3-4: Percentuale di rifiuti alimentari suddivisi in base all'evitabilità

Cambiamenti nelle abitudini di una famiglia o nella sua dieta possono giocare un ruolo

importante nell'eliminazione di cibi che hanno una durata più lunga (prodotti che hanno un elevato contenuto calorico, ad esempio, rientrano in questa categoria). Altre cause della produzione di rifiuti nelle case possono includere anche cibi che vengono acquistati per la prima volta e che non incontrano i gusti del consumatore(Wansink, 2001) .

Comportamenti

Un problema che viene frequentemente citato come causa di produzione dei rifiuti alimentari è il fatto che spesso viene dato poco valore al cibo dato il suo basso valore di mercato. La diffusione dell'obesità, inoltre, dimostra un cambiamento del nostro atteggiamento nei confronti del cibo rispetto alle epoche passate.

Una riflessione comune su tutto il ciclo di vita dei prodotti alimentari e delle conseguenze ambientali ed economiche del loro spreco, potrebbe nel lungo termine cambiare la percezione del cibo come un bene che può essere facilmente buttato via.

Nello stesso modo è necessario un cambiamento culturale in tutti gli Stati membri che invece mostrano come tendenza comune quella di preparare molto più cibo di quanto sarebbe consumabile. L'OECD, nella sua review sui comportamenti ambientali in Korea(OECD, 2006), fa una osservazione che suona come vera anche in Europa:

“Tradizionalmente, è considerato segno di cortesia preparare più cibo di quanto possa essere mangiato, ed è abitudine avere degli avanzi”

Altre considerazioni che riguardano i comportamenti dei consumatori sono legate all'eccessiva pressione su quelli che sono i doveri ambientali. I consumatori pensano di aver fatto il loro dovere adottando dei comportamenti ambientali ben evidenti, come ad esempio riciclando i rifiuti, ma il problema della prevenzione dei rifiuti è molto più difficile da vedere e quindi più facile da ignorare o evitare.

Comportamenti che possono aiutare nella lotta ai rifiuti includono, ad esempio, il recente interesse per le diete a “impatto locale” (nelle quali cioè si sceglie di consumare cibo prodotto localmente) e gli eventi che aderiscono alla logica del “pulisci il tuo piatto” per ridurre il consumo di stoviglie non riciclabili. Entrambi questi fenomeni si stanno diffondendo su tutto il territorio europeo.

I comportamenti che le famiglie adottano nei confronti del cibo sono abitudinari e intuibili e una gran quantità di cause di produzione dei rifiuti possono essere attribuite ad azioni che i

consumatori svolgono senza dare il giusto peso alle conseguenze. Comportamenti corretti che permettano la prevenzione dei rifiuti possono essere molti e una risposta adatta potrebbe coinvolgere un ampio spettro di politiche complementari.

Fattori socio-economici

Certe condizioni socio-economiche portano più facilmente alla produzione di rifiuti alimentari di altre. I nuclei costituiti da una singola persona sono più propensi a produrre rifiuti in quanto manca la possibilità di condividere il cibo. Le persone giovani producono più rifiuti poiché pochi pasti vengono consumati a casa, c'è meno consapevolezza dei problemi legati alla produzione di rifiuti, meno esperienza nel pianificare la spesa e la gestione dei pasti, etc(WRAP, 2008a).

È probabile che le cause socio-economiche che portano alla produzione di rifiuti siano meno attaccabili mediante delle politiche mirate ma, mentre non è possibile influenzare la dimensione dei nuclei familiari, è invece auspicabile trovare delle giuste strategie di consapevolezza e di informazione.

4. L'impatto ambientale della filiera agroalimentare. L'Italia e l'obiettivo definito dal Protocollo di Kyoto

Viviamo come se avessimo un ulteriore pianeta a nostra disposizione, sfruttando il 50 per cento in più delle risorse che la Terra può produrre e sostenere e se continuiamo con questi ritmi, entro il 2030 anche due pianeti non saranno sufficienti”.

Jim Leape, direttore generale di WWF International

La produzione agroalimentare ha effetti importanti anche sull'ambiente che ci circonda. L'agricoltura, l'allevamento, il trasporto di materie prime che vengono poi trasformate all'interno delle industrie, la cottura dei cibi, sono tutti processi coinvolti nella filiera agroalimentare che hanno un impatto sull'ambiente in quanto a consumo di risorse, energia, acqua ed emissioni di gas serra nell'atmosfera.

L'impatto ambientale della produzione e del consumo di cibo viene misurato da un indicatore chiamato *climate footprint* (Edwards, Kleinschmit, & Schoonover, 2009). Il *climate footprint* è un indicatore che ha come obiettivo quello di valutare insieme sia il *carbon footprint*, ossia le emissioni di gas serra associate alla produzione e consumo di cibo, sia *l'ecological footprint* e il *water footprint* che indicano quanta terra e acqua vengono consumate nella produzione e consumo di un alimento.

Il *Carbon Footprint* o *impronta del Carbonio* è un indicatore che rappresenta le emissioni di gas serra generate nei processi. Nel caso delle filiere agroalimentari, i gas emessi sono soprattutto la CO₂ generata dal consumo dei combustibili fossili, il metano emesso dalle fermentazioni enteriche dei bovini e il protossido di azoto liberato dall'utilizzo di fertilizzanti a base di azoto in agricoltura. In questo modo il carbon footprint ci fornisce una misura anche del consumo di energia e in particolar modo permette una valutazione delle risorse fossili utilizzate. Il Carbon Footprint è un termine entrato prepotentemente nel nostro vocabolario grazie alla sua stretta attinenza alle tematiche sui cambiamenti climatici e sull'assegnazione delle varie responsabilità. A tutt'oggi non esiste né una definizione univoca di Carbon Footprint né una metodologia standardizzata del suo calcolo. In questo contesto è stata adottata la definizione seguente, più comunemente associata a questo indicatore.

Il Carbon Footprint esprime una misura dell'impatto che le attività umane hanno sull'ambiente in

termini emissioni di gas serra prodotte nel ciclo di vita di un prodotto o di un servizio. Le emissioni di gas serra comprendono la contabilizzazione di tutti i gas ad effetto serra diretto o indiretto, a prescindere che abbiano o meno un contenuto in carbonio.

Tutte le emissioni dei vari gas ad effetto serra sono ricondotte al potere climalterante dell'anidride carbonica attraverso opportuni coefficienti detti global warming potentials (IPCC, 2009) che tengono conto sia del tempo di vita di una molecola in atmosfera che del relativo potere climalterante. L'indicatore Carbon Footprint ha come unità di misura kg CO₂ eq.

L'Ecological Footprint, conosciuto anche come *impronta ecologica*, misura, invece, la quantità di terra o mare biologicamente produttiva necessaria per fornire le risorse e assorbire le emissioni associate a un sistema produttivo. Impronta ecologica è un termine con cui si indica il determinato "peso" che ognuno di noi ha sulla Terra. L'impronta ecologica è un metodo di misurazione che indica quanto territorio biologicamente produttivo viene utilizzato da un individuo, una famiglia, una città, una regione, un paese o dall'intera umanità per produrre le risorse che consuma e per assorbire i rifiuti che genera.

L'Impronta Ecologica è una metodologia di contabilità, che si propone di stimare l'impatto che l'essere umano esercita direttamente o indirettamente sull'ambiente attraverso la quantificazione dello spazio ecologicamente produttivo che è necessario per sostenerne la presenza e tutte le attività.

La formulazione della metodologia (Borucke et al., 2005) è avvenuta agli inizi degli anni 1990, con la definizione dei principi fondanti da parte del Prof. William E. Rees e da Mathis Wackernagel. Oggi della formalizzazione, standardizzazione e divulgazione di questo indicatore si occupa il Global Footprint Network (GFN) (www.footprintnetwork.org).

Per definizione, l'Impronta Ecologica di una popolazione (o di un singolo individuo) è la quantità di territorio ecologicamente produttivo, acquatico e/o terrestre, che è necessario per:

- a) fornire, in modo sostenibile, tutte le risorse di energia e materia consumate da quella popolazione;
- b) assorbire, in modo sostenibile, tutti gli scarti che sono inevitabilmente prodotti da quella popolazione.

L'unità di misura è ettari di superficie ecologicamente produttiva o ettari globali (gha). La scelta dell'unità di misura è funzionale alla potenza divulgativa del concetto: lo spazio rende bene l'idea

di finitezza e quindi facilita la comprensione del superamento dei limiti.

L'Impronta Ecologica esprime quindi la richiesta di un singolo individuo, o di una popolazione, di Capitale Naturale inteso come l'insieme dei sistemi naturali (e.g. mari, fiumi, laghi, foreste, flora, fauna e territorio) e dei loro prodotti (legname, cereali, pesce), ma anche dei servizi ecologici che offrono (biodiversità, stabilità climatica, fissazione dell'energia solare e conversione in materie prime) e che sono fondamentali per la vita stessa. Alla base del calcolo c'è una doppia assunzione:

- a) che sia possibile stimare con una certa accuratezza le risorse di materia ed energia consumate;
- b) che sia possibile convertire le risorse nelle corrispondenti superfici biologicamente produttive, necessarie per ripristinare le risorse consumate e assorbire gli scarti che derivano dall'uso.

Le categorie di consumo considerate sono: Alimenti, Abitazioni e Infrastrutture, Trasporti, Beni di Consumo e Servizi. A ogni tipologia di bene di consumo è associata, a seconda delle caratteristiche, una o più delle seguenti tipologie di territorio:

- **terreno agricolo:** superficie di terra coltivata necessaria per produrre risorse alimentari e non alimentari di origine animale (e.g. cereali, frutta, verdura, tabacco, cotone);
- **terreno a pascolo:** aree necessarie per produrre i beni alimentari e non alimentari di origine animale (e.g. carne, latte, lana);
- **foreste:** le aree forestali, coltivate o naturali, che possono generare prodotti in legno;
- **area edificata:** superficie di territorio utilizzata per costruire strade, abitazioni e altre infrastrutture;
- **superficie acquatica:** superficie marina e d'acqua dolce necessaria alla produzione di risorse ittiche;
- **terreno per l'energia:** superficie forestale necessaria per assorbire l'anidride carbonica prodotta dal consumo dei combustibili fossili e di energia elettrica all'interno dell'area in esame.

Per tenere conto della diversa produttività dei diversi tipi di terreno, si utilizzano due fattori di conversione:

- **fattore di equivalenza (equivalence factor):** tiene conto della differenza di produttività di un certo tipo di terreno rispetto alla produttività media di biomassa primaria globale di

un dato anno. La sua unità di misura è gha/ha. Un ettaro con la produttività media globale ha un fattore di equivalenza pari a 1. Il fattore di equivalenza di un certo terreno è identico per tutte le nazioni del mondo e può cambiare ogni anno in relazione al modello di gestione, alla produttività e alle tecnologie prevalenti;

- **fattore di rendimento (yield factor):** indica di quanto la produttività locale di un dato tipo di terreno differisce dalla produttività media mondiale riferita alla stessa tipologia di terreno. Ad esempio, questo fattore esprime quante volte le foreste brasiliane sono più produttive rispetto alla produttività media mondiale delle foreste. Ogni nazione ha un suo set di fattori rendimento, che possono cambiare di anno in anno.

Tali fattori sono annualmente verificati da parte dei ricercatori del *Global Footprint Network* e si basano sulla produttività potenziale dei terreni stabilita per le *Global Agroecological Zones (GAEZ)* dall'*International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)* e dalla *Food and Agriculture Organization (FAO)*.

Sommando i contributi delle diverse tipologie di territorio, dopo l'operazione di normalizzazione che tiene conto della differente produttività di questi terreni, si ottiene l'impronta totale della popolazione. L'area così calcolata non rappresenta più una superficie reale. Piuttosto, essa è una superficie, che tiene conto della produttività media, necessaria per produrre la quantità di biomassa effettivamente usata dalla popolazione. È utile ricordare che l'Impronta Ecologica rappresenta la somma di tutti questi appezzamenti di terreno, indipendentemente da dove essi siano effettivamente localizzati.

In questo senso l'Ecological Footprint può essere intesa come uno strumento in grado di assegnare un *valore ambientale* ad ogni risorsa consumata, poiché memorizza, in termini di superficie bio-produttiva, tutto lo sforzo che è stato necessario a monte, per produrre e rendere fruibile quel bene, e a valle, per assorbire gli scarti che ne accompagnano l'uso.

Per citare un esempio, l'Impronta Ecologica di un chilo di pane è circa 30 gm^2 . Tale valore è riconducibile alla somma di due contributi, uno reale e uno ideale. Nella fattispecie viene richiesto il terreno agricolo necessario per fare crescere il grano (75%), e un generico terreno per l'energia (25%) per tenere conto di tutti i consumi, diretti ed indiretti, di energia nelle varie fasi di coltivazione (e.g. fertilizzanti), di raccolta (e.g. combustibile), nonché di trasformazione in pane e di trasporto fino al luogo di consumo.

L'Italia ha un'impronta ecologica (sui dati 2005) di 4.2 ettari globali pro capite con una biocapacità di 1 ettaro globale pro capite, dimostrando quindi un deficit ecologico di 3.1 ettari

globali pro capite. Nella classifica mondiale è al 29° posto, ma in coda rispetto al resto dei paesi europei. È evidente, quindi, che il nostro Paese necessita di avviarsi rapidamente su una strada di sostenibilità del proprio sviluppo integrando le politiche economiche con quelle ambientali.

Il **Water Footprint**, *l'impronta idrica*, indica il consumo delle risorse idriche associate alle filiere agroalimentari. Il consumo dell'acqua non è solo legato a tutte quelle azioni umane (coltivare, lavare, mangiare, pulire ...) che ben sappiamo utilizzarla normalmente, ma anche ad attività a cui spesso non pensiamo, come ad esempio nella produzione di beni di consumo. Anche in questi casi l'impiego dell'acqua può essere quantificato e soprattutto risparmiato. Quando si prende in esame il consumo dell'acqua bisogna sempre tenere presente che sebbene il mondo non stia cadendo in una crisi imminente da questo punto di vista, l'organizzazione sociale ed economica attuale produce miliardi di persone che non hanno acqua a sufficienza, nonostante, secondo studi recenti, se ne sia già consumata il cinquanta per cento. Per calcolare il consumo di acqua il Water Footprint Network ha costruito un calcolatore in grado di tracciare "l'impronta idrica" di un individuo, di una comunità, o di un'azienda, definendola come il volume totale di acqua dolce utilizzata per produrre i beni e i servizi consumati dalle entità sopra citate. Dai dati stimati dal Water Footprint Network risulta che, ad esempio, servono 15.000 litri d'acqua per un chilo di carne bovina, 300 litri per un bicchiere di birra e via dicendo.

Molte sono le similitudini che accomunano l'impronta ecologica e l'impronta idrica. La prima, la più ovvia, è il nome o meglio il suffisso. E questa non è solo una similitudine nominale. Infatti il termine "impronta" si riferisce al fatto che spesso dietro al consumo di un bene o di una risorsa si cela un quantitativo più o meno evidente di risorse che nel tempo si sono direttamente o indirettamente "accumulate" nel prodotto stesso. La seconda similitudine risiede nell'obiettivo. Entrambi gli indicatori si propongono per contabilizzare in un'unità comune tutti gli input che concorrono alla formazione di un prodotto. Diversa è l'unità di riferimento. L'Impronta Ecologica contabilizza in termini di superficie di terreno che è necessaria per produrre le risorse e assorbire i rifiuti. L'impronta idrica si limita a monitorare il dispendio complessivo di acqua (si misura quindi un volume) necessario sia per produrre il bene o servizio sia per "diluire i rifiuti".

Un'altra similitudine risiede nel fatto che entrambi gli indicatori hanno una doppia componente: reale e virtuale. Tanto più il prodotto è industriale e quindi concentra risorse di tipo non rinnovabile e tanto maggiore è il contributo della componente virtuale rispetto alla reale.

Il concetto di acqua virtuale, che indica la quantità d'acqua utilizzata per l'intera filiera, dalla produzione al consumo diretto, è stato introdotto dal prof. J.A. Allan del Kings College di Londra, il quale ha recentemente ricevuto il Stockholm Water Prize per i suoi studi. L'acqua virtuale

rappresenta l'acqua incorporata o nascosta nei beni o nei servizi.

La praticità del Water Footprint (WF) come indicatore è immediata: oltre a permettere il confronto tra i diversi stili di vita (e di diete) di popolazioni geograficamente distanti, consente anche di quantificare le reali necessità per le popolazioni e le regioni scarsamente fornite d'acqua che sono, da sempre, dipendenti da quelle più ricche. Per citare un esempio, ogni italiano usa in media 215 L di acqua reale al giorno, per bere e per lavarsi, ma il consumo è 30 volte superiore se si considera anche l'acqua virtuale impiegata per produrre ciò che mangia, indossa e ciò di cui usufruisce: si arriva così a più di 6.500 L pro capite, ogni giorno.

Quando ci si riferisce ad un prodotto si stima il Virtual Water Content (VWC) o contenuto di acqua virtuale (Hoekstra, Chapagain, Aldaya, & Mekonnen, 2011). L'aggettivo virtuale si riferisce al fatto che la maggior parte dell'acqua che è necessaria per produrre il prodotto in questione non è contenuta effettivamente nel prodotto finale. Generalmente il contenuto reale di acqua di un prodotto è trascurabile rispetto al contenuto virtuale. L'unità di misura del Virtual Water Content (VWC) è m³/anno (Hoekstra et al., 2011).

Il VWC viene generalmente scorporato in tre componenti, a seconda del tipo di acqua utilizzato, e sono indicate come componente verde, blu e grigia (Hoekstra et al., 2011):

- **componente verde**, particolarmente rilevante per i prodotti agricoli, rappresenta la parte d'acqua che è evaporata-traspirata durante tutto il processo di coltivazione del prodotto;
- **componente blu**: volume di acqua superficiale o sotterranea che è stato utilizzato; nel caso di prodotti agricoli questa frazione corrisponde ad esempio all'acqua utilizzata per l'irrigazione dei campi;
- **componente grigia**: volume di acqua inquinata che deriva dal processo di produzione; per quantificare questa frazione di solito si procede determinando il volume di acqua richiesta per diluire l'acqua "inquinata" fino a quando non rientra in uno standard di accettabilità.

La produzione, il trasporto e il consumo di cibo, infatti, hanno come impatti sull'ambiente sia l'emissione di gas serra sia il consumo di risorse. Il *carbon footprint*, a sua volta, può essere suddiviso in *fossil carbon footprint*, che indica le emissioni di gas serra nell'atmosfera (in genere indicate come tonnellate di CO₂ equivalente) e il *biocarbon footprint* che indica la quantità di anidride carbonica che viene assorbita dalle piante nella produzione di un particolare alimento. In altre parole nel caso delle produzioni ortofrutticole dovremo considerare che una certa quantità di anidride carbonica verrà assorbita durante la fotosintesi dalla pianta stessa mentre un'altra verrà

emessa per tutti i processi energetici (utilizzo di macchinari, pesticidi, trasporto, cottura, etc) che sono coinvolti nella produzione, trasformazione e consumo del cibo.

Secondo alcuni studi una persona media che segue una dieta di tipo nord-americano ha un *ecological footprint* pari a 26,8 m² ed emette nell'atmosfera circa 5,4 kg di CO₂ al giorno. Una persona media che invece segue una dieta mediterranea ha una impronta ecologica di 12,3 m² ed emette circa 2,2 kg di anidride carbonica (Kouris-Blazos, Gnarrdellis, Wahlqvist, & Trichopoulos, 1999). Le differenze tra l'impronta ecologica e le emissioni di anidride carbonica della dieta nord-americana e di quella Mediterranea possono dipendere dai seguenti fattori:

- La quantità di cibo consumato che è maggiore nel Nord America.
- Il tipo di cibo che viene consumato che nel Nord America è costituito essenzialmente da carne e dolci, mentre nell'area Mediterranea è principalmente costituito da carboidrati, frutta e verdura.
- La differenza nel contenuto di calorie. Lo stesso tipo di cibo in Nord America ha più calorie di quello che si può trovare nell'area Mediterranea.

Non solo le fasi di produzione e di cibo hanno un impatto sull'ambiente, ma anche il trasporto ha delle grandi conseguenze in termini di emissioni di gas serra (T. Lang, 2006). Nel tema del trasporto ci sono molti fattori che influiscono, al di là della distanza. Questi sono, ad esempio, il mezzo di trasporto utilizzato, l'efficienza dei veicoli e dei sistemi scelti. Le navi sono un esempio di mezzo di trasporto con basse emissioni di gas serra e sono da preferire al trasporto via aereo o su rotaia che a sua volta è più ecologico del trasporto su camion.

Se si analizza l'intero ciclo di vita di un prodotto, per molti alimenti la fase di trasporto ha poca influenza sulle emissioni di gas serra totali. Ma ci sono anche casi in cui l'impatto ambientale è il contrario di quello che si immagina, con alimenti che impattano meno se vengono trasportati dall'altra parte del mondo (anche in aereo) piuttosto che se vengono prodotti all'interno di serre poste a pochi chilometri di distanza. Un esempio è il caso dei pomodori che vengono trasportati su camion dalla Spagna al Regno Unito in inverno. Questi pomodori hanno una minore emissione di gas serra rispetto a quelli che vengono coltivati nelle serre riscaldate del Regno Unito. Rose provenienti dal Kenya e trasportate in aereo nel Regno Unito emettono meno CO₂ di quelle coltivate nelle serre riscaldate olandesi e poi trasportate via camion (Segrè & Gaiani, 2011).

Nel Regno Unito, il trasporto del cibo è responsabile del 2,5-3,5% delle emissioni nazionali, mentre il processamento del cibo nell'industria è responsabile del 2,2% delle emissioni nazionali e il

consumo domestico di energia per la cottura dei prodotti del 2,1%. Interessante notare come però le emissioni maggiori si hanno lungo la filiera della carne e dei latticini che insieme sono responsabili di circa l'8% delle emissioni nazionali (Food Ethics Council, 2008). Questi dati ci danno un'idea di come sia complesso valutare quale fase impatta di più lungo la filiera agroalimentare di un prodotto e come questo vari a seconda dell'alimento che prendiamo in considerazione.

Il legame tra produzione e consumo di cibo e ambiente agisce in entrambe le direzioni. Così come la filiera agroalimentare ha impatti sull'ambiente anche la filiera stessa è profondamente influenzata dal degrado ambientale. Ad esempio la scarsità d'acqua può ridurre i raccolti del 12% e i cambiamenti climatici possono favorire l'azione di patogeni e danneggiare i raccolti di un ulteriore 2-6%. La degradazione della terra, in particolare in Africa, può contribuire a ridurre i raccolti di un valore pari a 1-8%. Secondo gli ultimi dati raccolti, le terre ora dedicate alle colture verranno eliminate dall'allargamento delle città e dalla produzione di biocarburanti di circa l'8-20% entro il 2050 e i raccolti potranno essere impoveriti da patogeni, scarsità d'acqua e riduzione delle risorse di circa il 5-25%. La sopravvivenza della filiera agroalimentare e dell'ambiente sono quindi due fattori strettamente connessi l'uno all'altro (Nellemann, 2009).

L'aumento dell'utilizzo dei fertilizzanti e dei pesticidi, la distruzione delle foreste e l'uso eccessivo dell'acqua stanno portando inoltre a un forte declino della biodiversità. La nostra crescente domanda di risorse minaccia il futuro del pianeta secondo il *Living Planet Report 2012* (WWF, 2012), pubblicato dal WWF in collaborazione con la Zoological Society di Londra e il Global Footprint Network. L'indagine, condotta ogni due anni, ha restituito un quadro molto preoccupante sullo stato di salute della Terra. Confrontando il consumo di risorse rinnovabili con la capacità rigenerativa del territorio, si scopre che il paese con la maggiore impronta ecologica è il Qatar, seguito da Kuwait e Emirati Arabi Uniti. Più in generale è emerso che i paesi ad alto reddito hanno un'impronta ecologica in media cinque volte superiore a quello dei paesi più poveri. Rispetto al declino della biodiversità invece si registra un calo più rapido per le nazioni a basso reddito. In particolare, secondo il *Living Planet global index* (WWF, 2012), dal 1970 la biodiversità è diminuita del 30 per cento circa e addirittura del 60 per cento nelle regioni tropicali. Più di due miliardi e mezzo di persone vivono in aree dove per almeno un mese all'anno c'è una grave carenza d'acqua, 13 milioni di ettari di foresta sono stati persi ogni anno tra il 2000 e il 2010 sono solo alcuni fra i dati più drammatici. Circa l'80% di tutte le specie in pericolo sono minacciate dall'espansione agricola e l'Europa ha perso oltre il 50% degli uccelli che vivono sui campi negli ultimi 25 anni a causa dell'intensificazione delle pratiche agricole. Come conseguenza di tutto questo, mentre si cercano nuovi metodi per produrre più cibo, gli impatti sull'ambiente stanno rendendo il nostro pianeta sempre meno adatto all'agricoltura.

L'aumento di 2 gradi centigradi che è attualmente riconosciuto come lo scenario minimo futuro dovuto ai cambiamenti climatici avrà effetti importanti sulle colture. Secondo una ricerca svolta dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), basterà anche solo un aumento di 1 grado centigrado per ridurre la produzione di grano in India del 20%, e l'India è il secondo paese al mondo per la produzione del grano (Watson, Zinyowera, & Moss, 1997). Se la produzione di grano si ridurrà in India, gli effetti si sentiranno in breve anche da noi. Come abbiamo avuto modo di vedere pochi anni fa, la crisi economica del 2008 e l'aumento dei prezzi dei beni alimentari sono nati proprio nelle grandi coltivazioni di cereali in Brasile e India e nelle risaie del sud-est dell'Asia.

Nell'est e nel sud dell'Asia il cambiamento climatico porterà, secondo le previsioni, a una modificazione della stagione delle piogge, a un aumento della siccità e delle temperature e una riduzione dell'acqua potabile disponibile per l'agricoltura. Nell'Africa sub-Sahariana ci si aspetta che le zone aride e semi-aride aumenteranno significativamente. Nel sud dell'Africa si teme che la siccità crescente porterà a una riduzione dei raccolti fino al 50% entro il 2020.

L'impatto dei cambiamenti climatici sull'agricoltura porterà a una perdita di stabilità nella produzione agroalimentare e un declino generale nella produzione. Questo porterà a un peggioramento della situazione alimentare di quella fascia della popolazione che oggi soffre la fame, 925 milioni di persone nel mondo (FAO, 2011b), secondo i dati FAO. I dati recenti ci dicono che i cambiamenti climatici porteranno un milione in più di persone nel mondo in condizioni di malnutrizione (Nwanze, 2009).

Il futuro della sicurezza alimentare globale è strettamente legato a due fattori. Il primo è quanto i paesi in via di sviluppo riusciranno ad aumentare la produttività agricola mediante un efficiente utilizzo delle risorse e un miglioramento tecnologico. Oggi ci sono circa 500 milioni di piccoli produttori che sfamano circa 2 miliardi di persone e il loro ruolo è essenziale. Il secondo è quanto il mondo riuscirà ad arginare i cambiamenti climatici, intervenendo in tutti i settori nei quali è possibile ridurre gli impatti sull'ambiente, e tra questi c'è proprio la filiera agroalimentare.

4.1. Emissioni di gas serra legate alla filiera agroalimentare in Italia

Nel 1992 è stata istituita la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (Unfccc - *United Nations Framework Convention on Climate Change*), che ha come obiettivo la stabilizzazione delle concentrazioni di gas serra in atmosfera. L'Italia ha ratificato nel 1994 questa convenzione e come Stato membro si è impegnata a sviluppare e pubblicare l'inventario nazionale dei gas a effetto serra (di seguito gas serra), che comprende i settori emissivi, come definiti

dall'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*): energia, processi industriali, solventi, agricoltura, rifiuti e uso del suolo, variazione di uso del suolo e selvicoltura (Lulucf1). Inoltre, nel 2002, l'Italia ha ratificato il Protocollo di Kyoto entrato in vigore successivamente nel 2005, con il quale il nostro paese s'impegna a ridurre del 6,5%, entro il 2012, le emissioni di gas serra rispetto al 1990. L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA (già APAT) è responsabile della realizzazione, della gestione e dell'archiviazione dei dati *dell'Inventario Nazionale dei gas serra*, della raccolta dei dati di base e della realizzazione di un programma di controllo e di garanzia della qualità. Annualmente viene compilato l'inventario delle emissioni dei gas serra, secondo i formati richiesti dall'UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change), e viene effettuato il reporting della serie storica delle emissioni sul *National Inventory Report (NIR)* e nel *Common Reporting Format (CRF)*.

Se andiamo ad analizzare le emissioni di gas serra dell'Italia possiamo vedere che, secondo i dati più recenti raccolti dall'ISPRA, le emissioni nazionali (che vengono definite come tonnellate o multipli di CO₂ equivalente) si suddividono in(ISPRA, 2012):

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	2010
	CO ₂ equivalent (Gg)
1. Energy	415.726,54
2. Industrial Processes	31.962,93
3. Solvent and Other Product Use	1.658,22
4. Agriculture	33.741,17
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry ⁽⁵⁾	-56.530,51
6. Waste	18.228,79
7. Other	NA
Total (including LULUCF)	444.787,15
Total (excluding LULUCF)	501.317,66

Tabella 4-1: Emissioni nazionali dell'Italia per settore, dati ISPRA 2010

L'agricoltura emette quindi circa 33 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente. Se andiamo a calcolare la percentuale di ogni settore sulle emissioni totali avremo questo tipo di quadro delle emissioni nazionali (Tabella 4-2 e Figura 4-1):

Settori	% sulle emissioni totali
Energy	82,93
Industrial processes	6,38
Solvent and Other Product Use	0,33
Agriculture	6,73
Waste	3,64

Tabella 4-2: Percentuale delle emissioni di gas serra per settore, elaborazione su dati ISPRA 2010

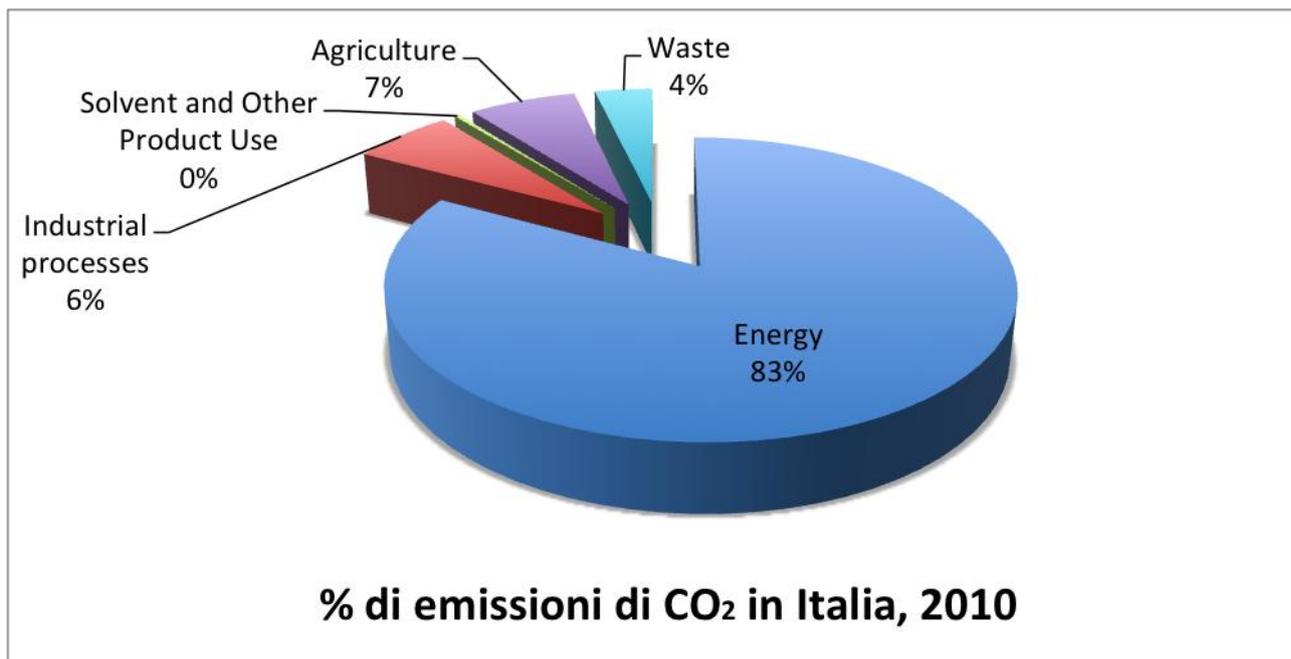


Figura 4-1: Ripartizione percentuale delle emissioni per settore, elaborazione su dati ISPRA 2010

Tra tutti i settori che contribuiscono alle emissioni nazionali, l'energia è quello più influente ed è responsabile dell'83% delle nostre emissioni. L'agricoltura è il secondo settore per quanto riguarda le emissioni e infatti è responsabile del 7% delle emissioni totali. Seguono i processi industriali che costituiscono il 6% delle emissioni, i rifiuti con il 4% e, infine, i solventi con lo 0,33%.

La Figura 4-2 mostra la suddivisione delle emissioni per settore, calcolata sui dati del 2009, e il contributo di ogni gas serra sulle emissioni totali (EEA, 2011).

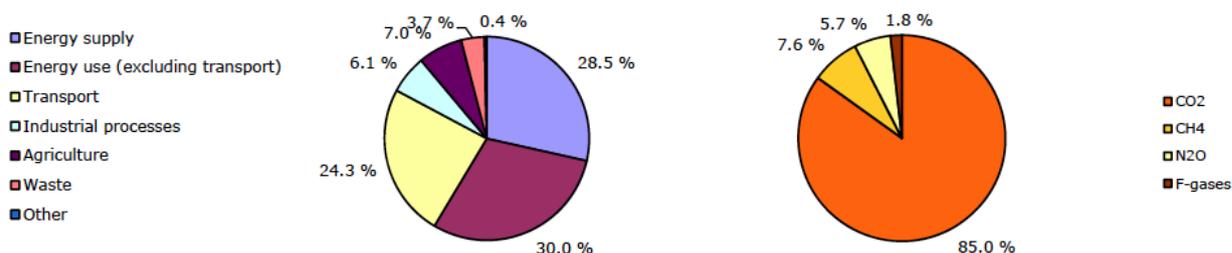


Figura 4-2: Suddivisione percentuale delle emissioni per settore e per gas serra, dati EEA

Sulla base di quanto richiesto dalle linee guida dall'IPCC, l'inventario delle emissioni dei gas serra dovute all'agricoltura stima i due gas serra rilevanti, il metano (CH₄) e il protossido di azoto (N₂O). Il loro potere climalterante, chiamato Global Warming Potential, viene calcolato paragonandolo a quello dell'anidride carbonica che viene usata come riferimento, è indicato nella Tabella 4-3 ed è definito in base alla linee guida dell'IPCC (IPCC, 1995).

Gas serra	Fonte	Global Warming Potential
Anidride carbonica (CO ₂)	Combustibili fossili, conversione delle terre e deforestazione.	1
Metano (CH ₄)	Decomposizione di rifiuti organici come residui agricoli, allevamenti e discariche. Costituisce anche il prodotto secondario della produzione di petrolio, carbone e gas.	21
Protossido di Azoto (N ₂ O)	Produzioni chimiche, rifiuti animali e fertilizzanti.	310
Idrofluorocarburi (HFC-23)	Usati nei frigoriferi e nel raffreddamento dell'aria	11.700
Perfluorocarburi (PFC)	Industrie dell'alluminio e dell'elettronica	Fino a 9.200

<i>Esafluoruro di Zolfo (SF₆)</i>	Linee di trasmissione dell'elettricità e produzione di magnesio	23.900
--	---	--------

Tabella 4-3: Gas serra, fonti e potere climalterante. Dati IPCC 1995

Per quanto riguarda l'agricoltura, i fattori che influiscono sulle emissioni sono: la fermentazione enterica (che comporta emissioni di CH₄), la gestione delle deiezioni animali (CH₄ e N₂O), i suoli agricoli (N₂O), la coltivazione delle risaie (CH₄) e la combustione dei residui agricoli (N₂O e CH₄). Le metodologie di stima dell'inventario nazionale delle emissioni sono descritte nel report dell'ISPRA (Romano et al., 2010).

I dati raccolti dal più recente report dell'ISPRA indicano che le emissioni totali del settore agricoltura dal 1990 al 2008 presentano una riduzione dell'11,6% dovuta a una diminuzione dell'attività del settore con meno superfici coltivate e meno animali negli allevamenti (Figura 4-3).

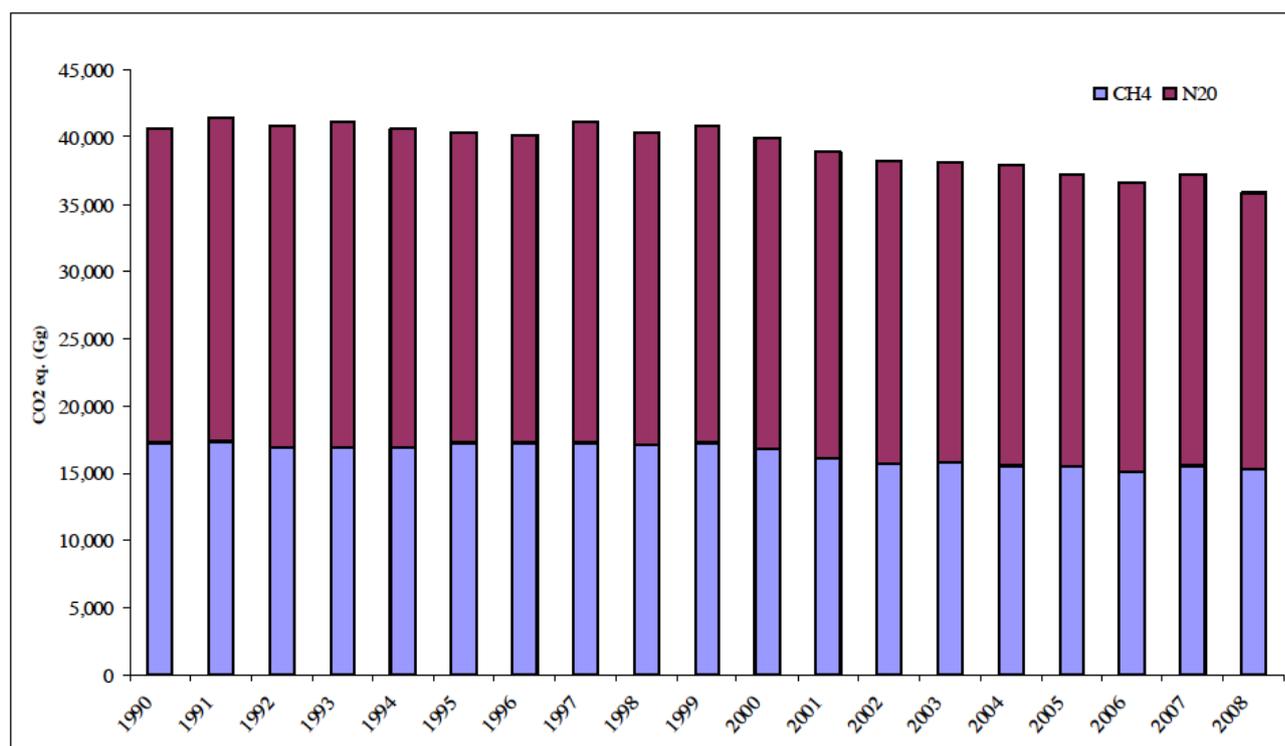


Figura 4-3: Emissioni di gas serra del settore agricoltura dal 1990 al 2008, dati ISPRA

Nel 2008, in particolare, le emissioni di gas serra sono pari a 35.865 Gg di CO₂ equivalenti, le emissioni di metano corrispondono al 42,6% del totale, mentre il protossido di azoto è responsabile del 57,4% (Romano et al., 2010). Tra i settori coinvolti nelle emissioni di gas serra in agricoltura i

maggiori responsabili sono i suoli agricoli (46,8%), segue la fermentazione enterica (30,5%), la gestione delle deiezioni (18,8%), la coltivazione del riso (3,9%), e infine la combustione dei residui agricoli (0,05%).

Questo tipo di analisi delle emissioni mette in luce quanto è importante la produzione di alimenti a livello ambientale. Le emissioni qui descritte però fanno riferimento solo alla prima fase di produzione, quella in campo, tralasciando tutto il resto della filiera agroalimentare.

Se andiamo ad analizzare uno step in più della filiera, ossia la produzione agroindustriale, i dati sono ancora più interessanti. In questa fase non consideriamo solo la produzione in campo, ma prendiamo in considerazione anche la fase di processamento dei prodotti, il trasporto e il packaging (ISMEA, 2009) come presentato nella Tabella 4-4.

Filiera agro-industriale	Mt CO₂ eq.
Produzione agricola	47,1
Fermentazione enterica	11,6
Letame e reflui	6,9
Trasporti	19,8
Trasformazione industriale	5,5
Packaging	13,1
Totale	104,00

Tabella 4-4: Emissioni di gas serra associate alla filiera agroindustriale, fonte ISMEA

Considerando la filiera agro-industriale, le emissioni legate alla produzione di alimenti diventano ancora più influenti sulle emissioni totali nazionali. Possiamo quindi calcolarci la percentuale di emissioni della filiera agro-industriale rispetto ai dati nazionali aggiornati al 2009 (ISPRA, 2012).

Settori	Ripartizione % delle emissioni per settore
Produzione agricola	9,40
Fermentazione enterica	2,31
Letame e reflui	1,38
Trasporti	3,95
Trasformazione industriale	1,10
Packaging	2,61
Altri settori	79,25

Tabella 4-5: Ripartizione percentuale delle emissioni della filiera agro-industriale e degli altri settori

La ripartizione percentuale delle emissioni dei componenti della filiera agro-industriale rispetto agli altri settori è anche rappresentata nella Figura 4-4.

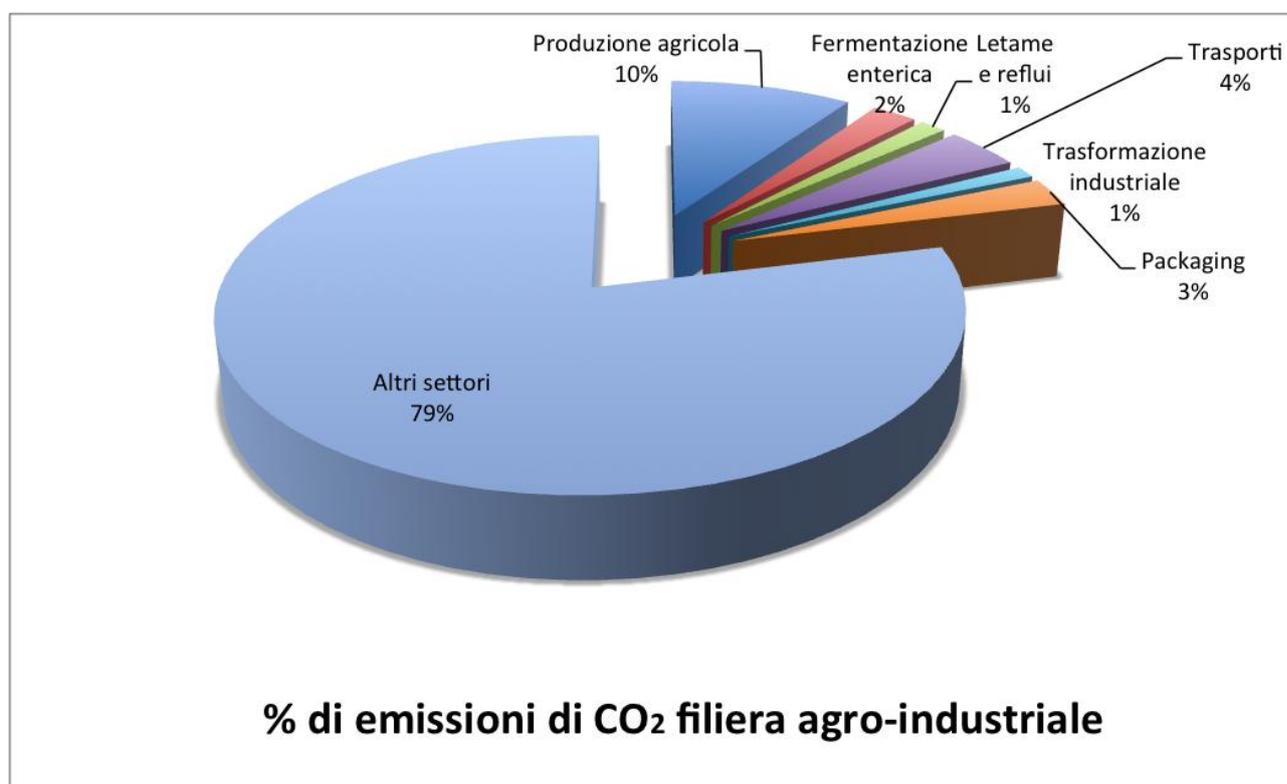


Figura 4-4: Ripartizione percentuale delle emissioni dei componenti della filiera agro-industriale e degli altri settori

Questi dati ci indicano che la filiera agro-industriale è responsabile di circa il 20% delle emissioni nazionali, un quinto del totale. Questo dato mette in evidenza quanto è importante considerare l'efficienza della filiera agro-industriale per ridurre il nostro impatto ambientale. C'è da dire, inoltre, che il dato sopra riportato non considera tutta la filiera agroalimentare, ma si ferma solo a livello dell'industria. Se prendiamo in considerazione anche la distribuzione e il consumo finale, la filiera agroalimentare avrà quindi un impatto ancora maggiore sulle emissioni nazionali.

Alla luce di tutto questo, il problema della produzione di rifiuti e soprattutto degli sprechi lungo la filiera acquista una importanza ancora maggiore. Se consideriamo tutti quei prodotti alimentari che finiscono inutilmente nei rifiuti, questi corrisponderanno a uno spreco di emissioni di CO₂, in quanto tutte le tonnellate di anidride carbonica che sono state emesse per portare quell'alimento dal campo alla tavola saranno state emesse inutilmente. A queste tonnellate di gas serra andranno poi aggiunte quelle corrispondenti allo smaltimento dei rifiuti e questo porterà quindi a un impatto ambientale ancora maggiore. Per avere un'idea delle dimensioni del problema, l'ISPRA ci dice che ancora oggi circa il 40% dei rifiuti urbani finisce nelle discariche(ISPRA, 2011a) e le discariche sono la maggiore fonte di emissione del metano(Platt, Ciptet, Bailey, & Lombardi, 2008) che, come abbiamo visto nella Tabella 4-3, ha un potere climalterante 21 volte maggiore della CO₂ (Figura 4-5).

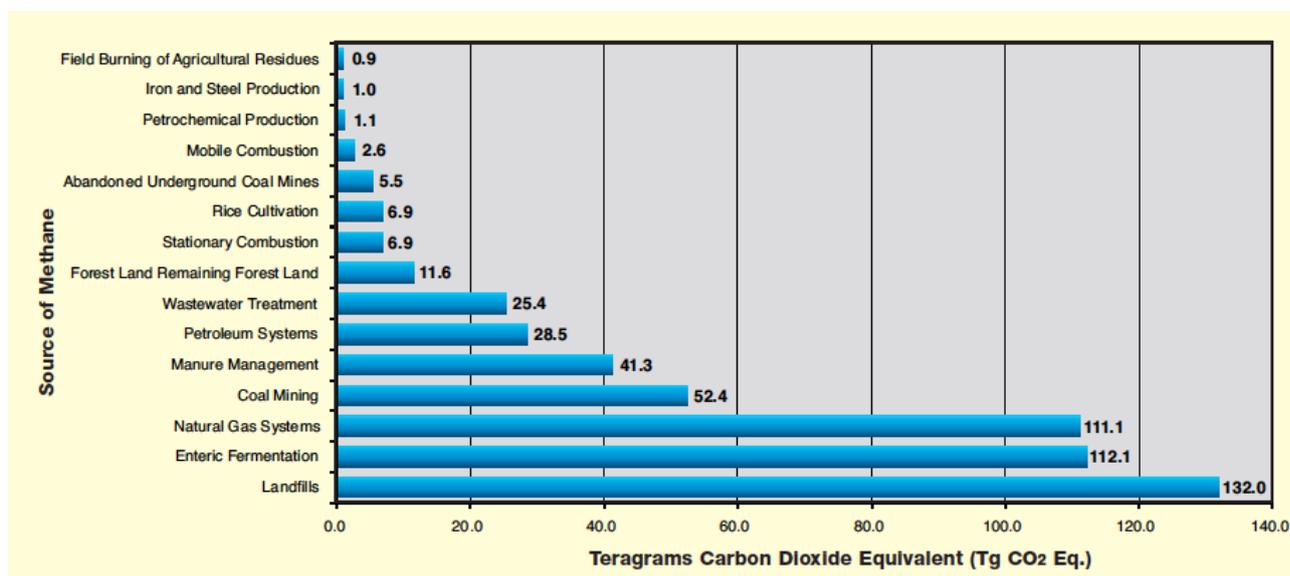


Figura 4-5: Sorgenti di emissioni di metano, fonte Environmental Protection Agency 2008

4.1.1. L'Italia e l'obiettivo di Kyoto: a che punto siamo?

L'Italia ha ratificato la United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) nel 1994 (legge n.65 del 15/01/1994). L'Italia ai tempi della ratifica faceva parte dell'UE-15 e apparteneva ai Paesi Annex I, le economie sviluppate che hanno aderito al protocollo di Kyoto nel

dicembre del 1997. Per l'Italia l'accordo di riduzione delle emissioni (Annex II, Decisione 2002/358/EC e Articolo 4 del protocollo di Kyoto) è quello di ridurre nel periodo 2008-2012 le emissioni di anidride carbonica del 6,5% rispetto al 1990.

Il primo giugno del 2002 l'Italia ha ratificato il protocollo di Kyoto (legge n. 120 del 01/06/2002). La stessa legge prescriveva per l'Italia la preparazione del National Allocation Plan che è stato adottato il 19 dicembre del 2002 (Delibera n. 123 del 19/12/2002).

Come parte dell'UNFCCC, l'Italia ha l'obbligo di sviluppare, pubblicare e aggiornare regolarmente l'inventario delle emissioni nazionali di gas serra e scegliere e applicare politiche adatte a ridurre queste emissioni. L'inventario nazionale delle emissioni viene compilato e comunicato ogni anno dall'ISPRA all'UNFCCC e al European Union's Greenhouse Gas Monitoring Mechanism con la supervisione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. I report delle emissioni nazionali sono raccolti nel National Inventory Report (NIR). Questo sistema di raccolta dati e periodica comunicazione ha come obiettivo quello di migliorare la trasparenza, consistenza, comparabilità, accuratezza e completezza dell'inventario fornito da tutte le parti del UNFCCC.

Nell'ottobre 2011, L'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA) ha pubblicato la sua analisi più recente sull'andamento tendenziale delle emissioni di gas a effetto serra nell'UE. L'analisi è suddivisa in tre relazioni che, insieme, offrono uno studio dei livelli di emissione registrati dal 1990 nella prospettiva di una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra dell'UE per il 2020 e oltre. Le relazioni illustrano inoltre i progressi compiuti nella realizzazione degli obiettivi del protocollo di Kyoto, le stime preliminari dei livelli di emissioni del 2010 e un'analisi dei fattori all'origine delle emissioni dal 1990. Nel complesso, le emissioni all'interno dell'UE sono diminuite del 15,5%.

Le emissioni dell'UE-15 sono state inferiori rispetto ai livelli dell'anno di riferimento, attestandosi a una percentuale del 10,7%, che è nettamente più bassa dell'obiettivo collettivo di riduzione fissato all'8% per il periodo compreso tra il 2008 e il 2012. Tuttavia, dei 15 Stati membri dell'UE accomunati da un impegno comune assunto nel quadro del protocollo di Kyoto (UE-15), alla fine del 2010 l'Austria, l'Italia e il Lussemburgo non erano ancora riuscite a realizzare gli obiettivi previsti dal protocollo.

Secondo i dati raccolti e comunicati nell'aprile 2012 dall'ISPRA (ISPRA, 2012), l'andamento delle emissioni di gas serra dell'Italia nel periodo 1990-2010 è quello riportato nella Tabella 4-6.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year (1990)	2008	2009	2010
	CO ₂ equivalent (Gg)			
1. Energy	417.833,09	449.325,97	405.510,91	415.726,54
2. Industrial Processes	38.389,92	35.641,87	30.870,66	31.962,93
3. Solvent and Other Product Use	2.455,02	1.945,89	1.814,59	1.658,22
4. Agriculture	40.736,72	36.014,32	34.775,46	33.741,17
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry ⁽⁵⁾	-34.484,21	-52.168,11	-55.945,60	-56.530,51
6. Waste	19.830,85	18.661,34	18.556,87	18.228,79
7. Other	NA	NA	NA	NA
Total (including LULUCF)⁽⁵⁾	484.761,39	489.421,28	435.582,89	444.787,15
Total (excluding LULUCF)	519.245,60	541.589,39	491.528,49	501.317,66

Tabella 4-6: Andamento delle emissioni dell'Italia per settore dal 2008 al 2010 e confronto con il 1990 anno di riferimento per il Protocollo di Kyoto. Fonte dati ISPRA.

Secondo i dati riportati nella serie storica dell'ISPRA, le emissioni totali nazionali nel 2010, espresse in CO₂ equivalenti ed escludendo il settore LULUCF (Land Use Land Use Change and Forestry) sono aumentate del 2% rispetto al 2009, portandosi a un valore del 3,5% inferiore a quelle del 1990, che come noto rappresenta l'anno di riferimento per il Protocollo di Kyoto. Quindi il conseguimento dell'obiettivo assegnato al nostro Paese, pari a una riduzione del 6,5% delle emissioni rispetto al 1990, si è un po' allontanato.

Nel 2009 la notevole riduzione delle emissioni di gas serra, pari a quasi il 9% in meno rispetto al 2008, aveva fatto ben sperare per il raggiungimento dell'obiettivo italiano. Il 2010 ha visto, invece, un nuovo aumento delle emissioni. D'altra parte, come chiariscono da ISPRA, si deve considerare che la notevole riduzione delle emissioni riscontrata nel 2009 è stata correlata a un andamento dell'economia e delle produzioni industriali molto particolare (in quell'anno è stato registrato anche il picco della crisi dell'acciaio), e che in considerazione della parziale ripresa economica nel 2010 era prevedibile un conseguente incremento delle emissioni anche superiore a quanto conseguito.

Nel rapporto inviato a Bruxelles è evidenziato come, tra il 1990 e il 2010, le emissioni di tutti i gas-serra considerati dal Protocollo di Kyoto siano passate da 519 a 501 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente: questa variazione è stata ottenuta principalmente grazie alla riduzione delle emissioni di CO₂, che costituiscono l'85% del totale e risultano, nel 2010, inferiori del 2,1% rispetto a quelle del 1990.

Le emissioni di metano (CH_4) e di protossido di azoto (N_2O) sono rispettivamente pari a circa il 7,5% e il 5,4% del totale, e sono in calo sia per il metano (-14,1%) che per il protossido di azoto (-27,2%). Gli altri gas serra, HFC, PFC e SF_6 , hanno un peso complessivo sul totale delle emissioni che varia tra lo 0,1% e l'1,7%; le emissioni degli HFC evidenziano una forte crescita, mentre le emissioni di PFC decrescono e quelle di SF_6 mostrano un incremento meno marcato di quello registrato negli anni precedenti.

PARTE II. Quantificazione dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari in Europa e in Italia e valutazione dell'impatto ambientale

5. Quantificazione dei rifiuti e degli sprechi prodotti lungo la filiera agroalimentare

5.1. Introduzione

Per rispondere alle prime due domande di questa tesi, ossia quanti rifiuti vengono prodotti lungo la filiera agroalimentare e quale è il loro impatto ambientale, dobbiamo partire con stimare quanti rifiuti vengono generati lungo la filiera. Come abbiamo visto in precedenza, non sono molti gli studi che si concentrano su questo settore e spesso sono concentrati su piccoli gruppi di persone, ma la letteratura più recente (2010) ci offre due lavori interessanti che hanno provato a fare una stima degli scarti prodotti dalla filiera nel mondo (il primo) e in Europa (il secondo).

Il primo studio è stato realizzato dalla FAO e dall'Istituto svedese per il cibo e per la tecnologia (SIK) e stima che circa un terzo del cibo prodotto ogni anno per il consumo umano, pari a circa 1,3 miliardi di tonnellate di alimenti, va perduto o sprecato (Parfitt, 2010). Lo studio ha evidenziato inoltre che i paesi industrializzati e quelli in via di sviluppo dissipano all'incirca la stessa quantità di cibo, rispettivamente pari a 670 e 630 milioni di tonnellate.

Secondo questo studio, ogni anno i consumatori dei paesi ricchi sprecano quasi la stessa quantità di cibo, 222 milioni di tonnellate, dell'intera produzione alimentare netta dell'Africa sub-Sahariana. Gli alimenti che vengono sprecati maggiormente sono frutta e verdura, insieme a radici e tuberi. L'ammontare di cibo che va perduto o sprecato ogni anno è equivalente a più di metà dell'intera produzione annuale mondiale di cereali (2,3 miliardi di tonnellate nel 2009/2010). Il rapporto distingue tra perdite alimentari e spreco di cibo. Le perdite alimentari - che avvengono in fase di produzione, di raccolto e dopo raccolto, e di lavorazione - sono più rilevanti nei paesi in via di sviluppo a causa delle infrastrutture carenti, della scarsa tecnologia e della mancanza di investimenti nei sistemi agro-alimentari. Lo spreco di cibo è invece più un problema dei paesi industrializzati, che assai spesso avviene a livello di venditori e consumatori che gettano nella spazzatura prodotti alimentari in perfette condizioni che potrebbero invece essere consumati.

In Europa e in Nord America lo spreco pro capite da parte del consumatore è calcolato intorno ai 95-115 kg all'anno, mentre in Africa sub-sahariana e nel sudest asiatico ammonta a soli 6-11 kg l'anno. La produzione alimentare totale *pro capite* destinata al consumo umano è calcolata nei paesi ricchi intorno ai 900 kg l'anno, quasi il doppio dei 460 kg che vengono prodotti nei paesi più poveri. Nei paesi in via di sviluppo il 40 per cento delle perdite avviene nella fase del dopo raccolto e nella lavorazione, mentre nei paesi industrializzati più del 40 per cento delle perdite avviene a

livello di rivenditore e di consumatore. Secondo il rapporto, le perdite al momento del raccolto e del magazzinaggio si traducono in perdite di reddito per i piccoli contadini e in prezzi più alti per i consumatori poveri. La riduzione delle perdite potrebbe dunque avere un impatto "immediato e significativo" sulle loro condizioni di vita e sulla sicurezza alimentare.

Questo rapporto realizzato nel 2010 è molto accurato in quanto analizza gli scarti e gli sprechi per ogni commodity alimentare, ma presenta tuttavia dei limiti, in quanto il consumo umano stimato nel rapporto si basa sui Food Balance Sheets della FAO e non su analisi effettive della quantità di cibo realmente consumata dalla popolazione. Come detto in precedenza, infatti, i Food Balance Sheets sono una stima della quantità di cibo consumata dalla popolazione di un paese calcolata in base alla disponibilità alimentare di quel paese, e quindi stima il consumo ipotetico e non quello reale.

Un altro studio interessante è stato realizzato dal DG Ambiente(CE, 2010a) e ha come obiettivo quello di effettuare una stima dei rifiuti agroalimentari nelle fasi di trasformazione, distribuzione e consumo finale per ogni Stato membro dell'Unione Europea. I dati riportati nel report indicano che nell'Unione Europea vengono buttati via circa 90 milioni di tonnellate di rifiuti agroalimentari, con il settore del consumo finale che incide per il 42% sul totale.

Questo studio tuttavia presenta il limite di non includere nella sua stima i rifiuti prodotti a livello di produzione, che invece la letteratura sottolinea essere uno step importante di produzione dei rifiuti anche nei paesi sviluppati(Segrè, 2006)(Segrè & Gaiani, 2011).

In questo capitolo, nella prima parte effettueremo una stima della quantità di rifiuti agroalimentari prodotti negli Stati membri dell'Unione Europea considerando tutte le fasi della filiera agroalimentare: produzione, trasformazione, distribuzione e consumo finale. Nella seconda parte del capitolo analizzeremo in dettaglio il caso italiano.

5.2. Metodologia

Questo studio parte con l'analisi dei rifiuti agroalimentari nei 27 Stati membri dell'Unione Europea. Per cercare di quantificare i rifiuti agroalimentari prodotti lungo la filiera, possiamo utilizzare le banche dati presenti a livello europeo e i casi studio nazionali, là dove sono presenti.

In caso di fonti di dati differenti verrà calcolato uno scenario minimo che verrà considerato come dato più accurato e incluso nella nostra analisi.

5.2.1. Prima fonte di dati: Eurostat

Come prima fonte di raccolta dati utilizzeremo il database dell'Eurostat. L'Ufficio Statistico dell'Unione Europea (Eurostat) raccoglie dati provenienti dagli Stati membri e li elabora a fini statistici promuovendo un processo di armonizzazione nelle metodologie di raccolta e analisi dei dati. L'obiettivo dell'Eurostat è quello di permettere la raccolta e la condivisione dei dati e la comparazione tra i diversi paesi e regioni.

Nel nostro caso i dati che ci possono servire per ottenere una prima quantificazione dei rifiuti agroalimentari fanno parte della macrocategoria “Environment and energy” presente nel database dell'Eurostat. Come indicato nel report della Commissione Europea, i dati più adatti alla quantificazione degli scarti agroalimentari sono quelli che rientrano nelle seguenti categorie:

- i. Animal and vegetal waste (excluding animal waste of food preparation and products; and excluding animal faeces, urine and manure)
- ii. Animal waste of food preparation and products

Per capire in dettaglio cosa comprendono queste due categorie possiamo fare riferimento al “Manual for the waste statistic regulations”(Eurostat, 2004).

Secondo quanto indicato nelle linee guida del manuale, la prima categoria “Animal and vegetal waste (excluding animal waste of food preparation and products; and excluding animal faeces, urine and manure)” comprende tutti i rifiuti qui elencati nella Tabella 5-1 riportata qui sotto.

Tabella 5-1: Cosa include la categoria “Animal and vegetal waste (excluding animal waste of food preparation and products; and excluding animal faeces, urine and manure)” secondo la definizione dell'Eurostat

EUROSTAT Definitions of Waste Categories

Animal and vegetal wastes (excluding animal waste of food preparation and products; and excluding animal faeces, urine and manure) (32)

[back](#)

Code	Description	Definition	Includes	Source branches (nomenclature of LoW is bold , NACE is non- bold)	Excludes
09	Animal and vegetal wastes (excluding animal waste of food preparation and products; and excluding animal faeces, urine and manure) Only non-hazardous	<p>Kind of waste:</p> <p>Vegetal waste from food preparation and products, including sludges from washing and cleaning.</p> <p>Mixed wastes of food preparation and products including biodegradable kitchen and canteen wastes, edible oils and fat and wastes from markets</p> <p>Origin:</p> <p>Agriculture and food production</p> <p>Hazardous:</p> <p>Only non-hazardous</p>	<p>Wastes from solvent extraction</p> <p>Wastes from spirit distillation</p> <p>Mixed animal and vegetal wastes</p> <p>Wastes from preserving agents</p> <p>Waste from forestry</p> <p>Green waste</p>	<p>In general agriculture and food production.</p> <p>In detail:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agriculture, horticulture, aquaculture, forestry, hunting and fishing (A Agriculture, hunting and forestry; B Fishing) • Fruit, vegetables, cereals, edible oils, cocoa, coffee, tea and tobacco preparation and processing; conserve production; yeast and yeast extract production, molasses preparation and fermentation (15.3 Processing and preserving of fruit and vegetables, 15.4 Manufacture of vegetable and animal oils and fats, 15.6 Manufacture of grain mill products, starches and starch products; 15.84 Manufacture of cocoa; chocolate and sugar confectionery; 15.85 Manufacture of macaroni, noodles, couscous and similar farinaceous products; 15.86 Processing of tea and coffee; 15.87 Manufacture of condiments and seasonings; 15.88 Manufacture of homogenized food preparations and dietetic food; 15.89 Manufacture of other food products n.e.c; 16 Manufacture of tobacco products.) • Sugar processing (15.83 Manufacture of sugar) • Dairy products industry (15.5 Manufacture of dairy products) • Baking and confectionery industry (15.81 Manufacture of bread; manufacture of fresh pastry goods and cakes; 15.82 Manufacture of rusks and biscuits; manufacture of preserved pastry goods and cakes) • Production of alcoholic and non-alcoholic beverages (except coffee, tea and cocoa) (15.9 Manufacture of beverages) • Separately collected fractions (90.02 Collection and treatment of other waste) 	<p>Animal wastes from food preparation and products -> see cat. 09.11</p> <p>Wood wastes like bark and cork -> see cat. 07.5</p> <p>Animal wastes from leather preparation, e.g. fleshings and lime split wastes -> see cat. 07.6</p> <p>Sludges from on-site effluent treatment -> see cat. 11</p> <p>Soil from cleaning and washing beet -> see cat. 12.3</p>

Per avere una quantificazione il più completa possibile degli scarti alimentari, ai dati contenuti in questa categoria possiamo sommare quelli contenuti nella categoria “Animal waste of food preparation and products”.

Le linee guida citate prima (Eurostat, 2004) ci offrono una lista dettagliata dei tipi di rifiuti inclusi in questa categoria elencati nella Tabella 5-2.

EUROSTAT Definitions of Waste Categories

Animal waste of food preparation and products (33)

[back](#)

Code	Description	Definition	Includes	Source branches (nomenclature of LoW is bold, NACE is non-bold)	Excludes
09.11	Animal waste of food preparation and products Only non-hazardous	Kind of waste: Animal waste of food preparation and products, including sludges from washing an cleaning. Origin: Food preparation Hazardous: Animal waste of food preparation and products is non hazardous		In general food production. In detail: <ul style="list-style-type: none"> • Agriculture, horticulture, aquaculture, forestry, hunting and fishing (A Agriculture, hunting and forestry; B Fishing) • Preparation and processing of meat, fish and other foods of animal origin (15.1 Production, processing and preserving of meat and meat products; 15.2 Processing and preserving of fish and fish products) 	Mixed animal and vegetal wastes of food preparation and products -> see cat. 09 Animal wastes from leather preparation, e.g. fleshings and lime split wastes -> see cat. 07.6 Sludges from on-site effluent treatment -> see cat. 11

Tabella 5-2: Rifiuti inclusi nella categoria “Animal waste of food preparation and products”

Scegliendo di seguire questa metodologia è necessario fare delle precisazioni. L'Eurostat fornisce il database più completo a livello europeo ed è per questo una ricca fonte di dati che possiamo decidere di utilizzare per le nostre elaborazioni. Tuttavia ci sono dei limiti. Le metodologie seguite dagli Stati membri per fornire questi dati all'Eurostat sono diverse tra loro e quindi il paragone tra dati provenienti da paesi diversi presenta questo limite. Come stabilisce l'Eurostat “gli Stati membri sono liberi di decidere quale metodologia scegliere per la raccolta dei dati. Le opzioni generalmente proposte sono: interviste, raccolta di dati dagli enti amministrativi, stime statistiche o la combinazione di più metodologie differenti”.

Un altro punto riguarda le categorie scelte per la nostra analisi. Come indicato nella tabella qui sopra, la categoria “Animal and vegetal waste (excluding animal waste of food preparation and products; and excluding animal faeces, urine and manure)” include anche una parte di rifiuti definita come “green waste”. Con questo termine si indicano tutti i rifiuti che provengono, ad esempio, dalla potatura dei parchi, dei prati e dei giardini e non è quindi una categoria di rifiuti attinente agli scarti agroalimentari che vogliamo stimare. Nonostante questi limiti, il database dell'Eurostat è l'unico database europeo che ci permette di ottenere una buona approssimazione dei rifiuti agroalimentari.

Il database dell'Eurostat permette di ottenere i dati desiderati per diversi tipi di settori. I settori vengono definiti secondo la NACE (Nomenclature des Activités Economiques des Communautés Européennes). Tra i vari settori inclusi, la nostra analisi si concentra sui dati ricavabili per i seguenti tre settori:

- Agriculture, hunting and forestry
- Manufacture of food products; beverages and tobacco
- Services (except wholesale of waste and scrap)
- Households

La “Statistical Classification of Economic Activities in the European Community, Rev. 2 (2008)” ci permette di analizzare in dettaglio cosa è compreso nelle categorie scelte per l'analisi.

Il primo settore “Agriculture, hunting and forestry” include tutte le attività di sfruttamento delle risorse vegetali e animali, incluse agricoltura, allevamento e pesca. Questa categoria corrisponde quindi alla prima fase della filiera agroalimentare, quella di produzione.

Il secondo settore “Manufacture of food products; beverages and tobacco” include invece tutte le industrie di trasformazione di tutti i prodotti alimentari, bevande e del tabacco. In questo caso il tabacco non rientra nella categoria dei rifiuti agroalimentari che ci interessano per l'analisi ed è quindi un altro limite da considerare nella metodologia. Tuttavia questa categoria è quella che tra tutti i settori disponibili nel database dell'Eurostat risulta essere la più attinente per la fase di trasformazione dei prodotti agroalimentari.

Il terzo settore scelto è “Services (except wholesale of waste and scrap)”. Questo è un settore molto vasto che include anche la vendita all'ingrosso, al dettaglio e i food services di cui abbiamo parlato in precedenza. Anche in questo caso, non avendo a disposizione nel database Eurostat delle categorie più precise e aderenti al nostro studio, abbiamo scelto quella che risulta la più attinente tra tutte le disponibili.

Il quarto settore “Households” corrisponde proprio al settore dei nuclei familiari/consumatori finali dei quali vogliamo stimare i rifiuti agroalimentari.

Ad oggi (marzo 2012) i dati più recenti riportati nei database dell'Eurostat per le categorie da noi selezionate sono quelli del 2008, questo anno è stato quindi scelto come anno di riferimento per la nostra analisi.

Come illustrato nel paragrafo precedente, abbiamo scelto di utilizzare il database Eurostat in quanto ci permette di avere a disposizione il maggior numero di dati sui rifiuti agroalimentari prodotti nell'Unione Europea. Il database è infatti la fonte più completa che possiamo avere a disposizione per effettuare una quantificazione degli scarti agroalimentari che ci permetta nello stesso tempo di guardare in dettaglio in quale fase della filiera agroalimentare vengono prodotti la maggior parte dei rifiuti.

Considerando solo i dati riportati dall'Eurostat nelle categorie da noi scelte la quantificazione dei rifiuti agroalimentari è quella presentata nella Tabella 5-3 (produzione totale in tonnellate) e nella Tabella 5-4 (produzione in kg *pro capite*).

	Agriculture, forestry and fishing	Manufacture of food products; beverages and tobacco	Services (except wholesale of waste and scrap)	Households	Totale
EU 27	22.220.000	34.160.000	11.540.000	23.810.000	91.730.000
Austria	10.080	1.473.482	1.167.542	714.900	3.366.004
Belgio	101.689	2.460.039	409.127	960.330	3.931.185
Bulgaria	209.487	104.019	114.491	0	427.997
Cipro	12.514	18.430	15.452	41.310	87.706
Danimarca	2.147	91.810	21.422	36.560	151.939
Estonia	33.224	129.506	65.668	10.992	239.390
Finlandia	25.854	446.504	5.767	178.600	656.725
Francia	485.400	830.890	1.235.700	3.364.000	5.915.990
Germania	486.748	1.595.960	714.262	8.082.615	10.879.585
Grecia	0	131.707	0	0	131.707
Irlanda	0	472.666	0	0	472.666
Italia	101.636	4.895.945	174.943	3.326.060	8.498.584
Lettonia	34.064	34.669	4.092	0	72.825
Lituania	425.727	385.580	15.734	22.074	849.115
Lussemburgo	330	3.822	11.598	71.298	87.048
Malta	10	8.979	1.775	1.697	12.461
Paesi Bassi	2.501.840	6.308.141	1.324.257	1.718.126	11.852.364
Polonia	982.849	5.501.972	124.256	0	6.609.077
Portogallo	31.711	461.008	577.685	0	1.070.404
Regno Unito	182.856	4.570.634	2.934.903	4.035.243	11.723.636
Repubblica Ceca	150.884	174.783	48.799	131.785	506.251
Romania	15.030.916	421.383	25.199	36.720	15.514.218
Slovacchia	76.620	247.770	23.813	88.442	436.645
Slovenia	4.582	96.506	47.949	42.190	191.227
Spagna	1.104.651	1.991.698	1.906.017	403.332	5.405.698
Svezia	123.142	601.327	380.584	490.144	1.595.197
Ungheria	99.874	697.310	190.387	55.357	1.042.928

Tabella 5-3: Animal and vegetal waste (tonnellate) secondo i dati Eurostat, 2008

	Agriculture, forestry and fishing	Manufacture of food products; beverages and tobacco	Services (except wholesale of waste and scrap)	Households	Totale
EU 27	45	68	23	48	184
Austria	1	177	140	86	404
Belgio	10	229	38	90	367
Bulgaria	27	14	15	0	56
Cipro	16	23	19	52	110
Danimarca	0	17	4	7	28
Estonia	25	97	49	8	179
Finlandia	5	84	1	34	124
Francia	7	13	19	52	91
Germania	6	20	9	98	133
Grecia	0	12	0	0	12
Irlanda	0	107	0	0	107
Italia	2	82	3	56	143
Lettonia	15	15	2	0	32
Lituania	127	115	5	7	254
Lussemburgo	1	8	23	146	178
Malta	0	21	4	4	29
Paesi Bassi	152	384	80	104	720
Polonia	26	145	3	0	174
Portogallo	3	43	54	0	100
Regno Unito	3	74	48	66	191
Repubblica Ceca	15	16	5	13	49
Romania	699	20	1	2	722
Slovacchia	14	45	4	16	79
Slovenia	2	48	24	21	95
Spagna	25	44	42	9	120
Svezia	13	65	41	53	172
Ungheria	9	70	19	6	104

Tabella 5-4: Animal and vegetal waste (kg pro capite), dati Eurostat 2008

Tuttavia questa metodologia seguita presenta dei limiti che elencheremo qui di seguito:

- come riportato nel paragrafo precedente, la categoria “Animal and vegetal waste (excluding animal waste of food preparation and products; and excluding animal faeces, urine and manure)” comprende anche il green waste, ossia tutti quei rifiuti che derivano da giardini o parchi e che non sono di interesse per la nostra analisi. Tuttavia questa categoria era la più attinente tra tutte quelle disponibili per raccogliere i dati necessari alla nostra analisi
- non tutti gli Stati membri hanno fornito i dati richiesti all'Eurostat (indicati con gli zero in tabella) e quindi non è possibile fare una quantificazione globale a livello europeo
- il settore “Services (except wholesale of waste and scrap)” è molto vasto e generico ed è stato

scelto in quanto, tra tutti i settori di cui sono disponibili i dati, è quello che con maggiore possibilità può includere il settore della distribuzione della filiera agroalimentare. In questo settore ci aspettiamo sia inclusa la vendita all'ingrosso e al dettaglio e il settore dei “Food services” di cui abbiamo parlato in precedenza

- per il settore della trasformazione è stata scelta la categoria “Manufacture of food products; beverages and tobacco” ed è quindi anche incluso il tabacco che invece non fa parte dei rifiuti agroalimentari. Tuttavia, a causa della mancanza di una categoria più aderente agli scopi della nostra analisi, abbiamo deciso di scegliere questa
- dai dati riportati in tabella risulta evidente che ci sono delle grandi differenze tra la quantità di rifiuti agroalimentari prodotti dai singoli paesi. Per esempio, nel settore delle famiglie, il Lussemburgo produce 146 chilogrammi *pro capite* di rifiuti agroalimentari mentre la Danimarca solo 7. Inoltre, la produzione di scarti agroalimentari nel settore della trasformazione varia tra gli Stati membri in misura molto maggiore rispetto alle differenze che esistono tra le strutture industriali. La maggior parte delle differenze è dovuta a una mancanza di standardizzazione delle metodologie utilizzate per raccogliere i dati nei diversi Stati membri.

Alla luce di questi limiti della metodologia, si è deciso di analizzare i casi studio nazionali presenti, là dove sono disponibili in letteratura, in modo da paragonarli con i dati ottenuti dall'Eurostat e cercare di ottenere così una quantificazione il più possibile precisa e realistica.

5.2.2. Seconda fonte di dati: studi nazionali sui rifiuti agroalimentari

Per verificare se i dati ottenuti dal database Eurostat sono realistici abbiamo deciso di analizzare i casi studio sui rifiuti agroalimentari disponibili in letteratura nei paesi europei. Una lista dei casi studio nazionali analizzati è raccolta nella Tabella 5-5.

In alcuni casi gli studi nazionali presentano dati *pro capite* e non dati totali. In questi casi, il dato *pro capite* fornito dallo studio è stato moltiplicato per la popolazione presente nel paese in questione nell'anno 2008, come riportato nel database Eurostat. Questi calcoli sono stati fatti per:

- Estonia, i dati SEI del 2008 riportano che il 30% dei rifiuti misti municipali è formato dagli scarti delle cucine. I dati EEIC 2008 stabiliscono che in Estonia nel 2008 sono state generate 356.000 tonnellate di rifiuti municipali. Il 30% di questi corrisponde quindi a 106.800 tonnellate di rifiuti provenienti dalle cucine che sono stati successivamente suddivisi tra il

settore delle famiglie e quello dei Food Services.

- Francia, il report 201029 redatto dal Ministero dell'Ambiente Danese e da ADEME, l'Agenzia Ambientale Francese, stima che gli scarti agroalimentari all'interno delle famiglie siano pari a 100 kg pro capite all'anno. Questo dato è stato moltiplicato per la popolazione francese nel 2008, portando a 6.400.719 tonnellate di scarti agroalimentari.
- Irlanda, uno studio del Clean Technology Centre e dell'Environmental Protection Agency danese mostra che i rifiuti agroalimentari corrispondono al 16,6% dei rifiuti municipali prodotti dalle famiglie. I dati sulla produzione di rifiuti agroalimentari stabiliscono che nel 2008 in Irlanda sono stati prodotti 1.761.000 tonnellate, la frazione di scarti agroalimentari sarà quindi di 292.326 tonnellate.
- Paesi Bassi, il report sugli scarti agroalimentari redatto dal Danish Environment Ministry stabilisce che nelle famiglie vengono prodotti circa 76-149 kg pro capite di rifiuti agroalimentari ogni anno. Un valore medio pari a 112,5 kg pro capite è stato utilizzato per calcolare il dato nazionale totale.
- Svezia, lo studio del 2010 Naturvårdsverket stima che nelle famiglie svedesi vengano prodotti circa 100 kg pro capite di rifiuti agroalimentari all'anno. Questo dato è stato moltiplicato per la popolazione svedese nel 2008, ottenendo così un valore pari a 918.293 tonnellate di scarti agroalimentari.

Lo studio più completo ed esteso sulla produzione di rifiuti agroalimentari lungo la catena agroalimentare è quello redatto da WRAP (Waste & Resources Action Programme) nel Regno Unito. I dati più recenti provengono dal report pubblicato nel marzo del 2010 (WRAP, 2010a) che raccoglie una stima della quantità di rifiuti agroalimentari che vengono prodotti nel Regno Unito nel settore della trasformazione, vendita all'ingrosso e dettaglio e all'interno delle famiglie. Il report contiene anche dati sulla produzione di scarti agroalimentari nei Food Services e il WRAP ha ora in via di pubblicazione un nuovo lavoro mirato a stimare con precisione la produzione di rifiuti agroalimentari nel settore alberghiero.

	Produzione	Trasformazione/ Industrie agroalimentari	Vendita all'ingrosso e al dettaglio	Famiglie	Food Services	Fonte
Austria			267.000	784.570	103.500	Obersteiner & Schneider (2006), Ademilua (2009), BMLFUW (2009)
Belgio						
Bulgaria						
Cipro						
Danimarca			45.676	494.914		Danish Environmental Ministry Food Waste Report (2010)
Estonia				82.236	24.564	SEI 2008, EEIC 2008
EU 27						
Finlandia				90.000		YTV Helsinki "Food wastage survey" (2009)
Francia				6.400.719	1.080.000	Ministry Food Waste Report (2010), ADEME (2004)
Germania			72.000		2.000.000	Statistisches Bundesamt (2009), Kohl (2009)
Grecia				1.461		Panagiotis & Christopoulos (2005)
Irlanda				292.326		Clean Technology Centre/Irish EPA "Food waste prevention and home composting"
Italia	1.867.216	1.894.325	263.645			Libro nero dello spreco in Italia (Segrè & Falasconi, 2011)
Lettonia						
Lituania						
Lussemburgo						

Malta						
Paesi Bassi				1.845.607		Danish Environmental Ministry Food Waste Report (2010)
Polonia						
Portogallo						
Regno Unito		2.591.000	366.000	8.300.000	3.000.000	WRAP (2009, 2010)
Repubblica Ceca						
Romania						
Slovacchia						
Slovenia					11.405	ARSO (2010)
Spagna						
Svezia			110.253	918.293	298.880	Calcolato da Naturvårdsverket (2010)
Ungheria						

Tabella 5-5: Rifiuti agroalimentari prodotti negli Stati Membri riportati nei casi studio nazionali. Dati espressi per settore in tonnellate all'anno

5.3. Risultati: rifiuti agroalimentari prodotti in Europa

Una volta raccolti i dati ottenuti dal database Eurostat e quelli presenti nei casi studio nazionali, paragoniamo le due diverse fonti di dati in modo da verificarle e cercare di ottenere una stima dei rifiuti agroalimentari il più precisa possibile. L'analisi verrà effettuata separatamente per ogni settore della filiera agroalimentare.

5.3.1. Produzione

Per la fase di produzione l'unica fonte di dati nazionali trovata è l'Istat che ci permette di stimare quanto delle coltivazioni rimane in campo e non viene raccolta diventando così rifiuti. I dati Istat stimano che in Italia il residuo in campo sia pari a 1.867.216 tonnellate. Questo dato è di gran lunga maggiore rispetto alle stime sui rifiuti agroalimentari ottenute tramite l'Eurostat. Dato che consideriamo gli studi nazionali come più precisi ed accurati considereremo questo dato come

rappresentativo per l'Italia. Possiamo considerare questa differenza come una imprecisione nella metodologia con cui sono stati riportati i dati a livello europeo e questo limite solleva nuovamente l'esigenza di un monitoraggio più accurato degli scarti prodotti lungo la filiera agroalimentare al fine di individuare dove vengono prodotti maggiori rifiuti e sprechi. La Tabella 5-6 riporta i dati sulla produzione di rifiuti agroalimentari negli Stati membri nella fase di produzione.

	Rifiuti agroalimentari (dati Eurostat)	Rifiuti agroalimentari (dati Istat)	Dati finali
EU 27	22.220.000		23.984.415
Austria	10.080		10.080
Belgio	101.689		101.689
Bulgaria	209.487		209.487
Cipro	12.514		12.514
Danimarca	2.147		2.147
Estonia	33.224		33.224
Finlandia	25.854		25.854
Francia	485.400		485.400
Germania	486.748		486.748
Grecia	0		0
Irlanda	0		0
Italia	101.636	1.867.216	1.867.216
Lettonia	34.064		34.064
Lituania	425.727		425.727
Lussemburgo	330		330
Malta	10		10
Paesi Bassi	2.501.840		2.501.840
Polonia	982.849		982.849
Portogallo	31.711		31.711
Regno Unito	182.856		182.856
Repubblica Ceca	150.884		150.884
Romania	15.030.916		15.030.916
Slovacchia	76.620		76.620
Slovenia	4.582		4.582
Spagna	1.104.651		1.104.651
Svezia	123.142		123.142
Ungheria	99.874		99.874

Tabella 5-6: Rifiuti agroalimentari prodotti nella fase di produzione (agricoltura e allevamento) in tonnellate, confronto dati Eurostat e nazionali e dati finali

Analizzando i dati raccolti si nota come è presente una eccessiva differenza di produzione di rifiuti

agroalimentari in tutti gli Stati membri. In particolare tra tutti gli Stati membri spicca la Romania che è l'unica a presentare una quantità di rifiuti agroalimentari in fase di produzione pari a più di 15 milioni di tonnellate. Queste grosse differenze sono difficilmente spiegabili anche considerando le diverse produzioni agricole dei paesi europei. I dati raccolti in questo settore sembrano essere i più imprecisi tra tutti quelli raccolti nel database Eurostat. Le notevoli differenze tra i dati raccolti dai paesi europei mettono in evidenza un limite già citato precedentemente ossia la mancanza di uniformità nella metodologia di raccolta dei dati che vengono sottoposti all'Eurostat e sottolinea ancora una volta la necessità di studi mirati alla quantificazione degli scarti agroalimentari soprattutto nella fase di produzione in quanto in questo settore c'è una notevole carenza di studi dedicati.

5.3.2. Trasformazione/Industria

In letteratura sono presenti pochi studi sulla produzione di rifiuti agroalimentari in questa fase della filiera. Lo studio più completo per il Regno Unito è quello eseguito dal WRAP (WRAP, 2010a). Per l'Italia una stima sui rifiuti agroalimentari prodotti dall'industria è presente nel “Libro nero dello spreco in Italia” (Segrè & Falasconi, 2011) realizzato dall'Università di Bologna in collaborazione con il Last Minute Market, spin-off accademico che si occupa del recupero di beni invenduti per fini caritativi. Come mostrato nella Tabella 5-3, i dati raccolti nel database Eurostat non sono completi. Ad esempio non è presente il dato sugli scarti agroalimentari della fase di trasformazione in Islanda. Analizzando i dati pro capite raccolti nella Tabella 5-4 si può vedere come, utilizzando il database Eurostat, la produzione pro capite di rifiuti agroalimentari in questa fase della filiera in Europa risulta essere di 68 kg. Questo dato varia molto all'interno degli Stati Membri e va dai 384 kg pro capite nei Paesi Bassi a 2 kg pro capite in Turchia. Le grosse variazioni all'interno degli Stati membri in parte corrisponde alla diversa distribuzione geografica dei grossi centri industriali in Europa, ma è anche dovuta, come detto in precedenza, a una mancanza di uniformità nella raccolta dei dati in ogni singolo paese.

Utilizzando il database Eurostat possiamo analizzare quale percentuale della produzione agroalimentare di ogni singolo paese finisce nei rifiuti. Questi dati possono essere confrontati con quelli ottenuti utilizzando come riferimento il caso studio nazionale italiano e quello inglese. La Tabella 5-7 riporta i risultati ottenuti.

	Produzione di cibo (ton) dati EUROSTAT 2008	Rifiuti agroalimentari nel settore della trasformazione (ton) dati EUROSTAT 2008	Rifiuti agroalimentari nel settore della trasformazione (ton) dati WRAP e LMM	Popolazione dati EUROSTAT 2008	Rifiuti agroalimentari nel settore della trasformazione (kg pro capite) dati EUROSTAT	% di produzione delle industrie agroalimentari che finisce nei rifiuti (dati EUROSTAT)	% di produzione delle industrie agroalimentari che finisce nei rifiuti (dati WRAP e LMM)
EU 27	766.179.686	34.160.000		497.686.132	68	4	
Austria	9.914.359	1.473.482		8.318.592	177	15	
Belgio	27.470.839	2.460.039		10.666.866	229	9	
Bulgaria	4.849.152	104.019		7.640.238	14	2	
Cipro	0	18.430		789.269	23	0	
Danimarca	9.103.122	91.810		5.475.791	17	1	
Estonia	1.143.852	129.506		1.340.935	97	11	
Finlandia	9.845.332	446.504		5.300.484	84	5	
Francia	106.199.337	830.890		64.007.193	13	1	
Germania	138.078.334	1.595.960		82.217.837	20	1	
Grecia	6.170.557	131.707		11.213.785	12	2	
Irlanda	5.382.309	472.666		4.401.335	107	9	
Italia	97.088.841	4.895.945	1.894.325	59.619.290	82	5	2
Lettonia	1.606.037	34.669		2.270.894	15	2	
Lituania	4.020.685	385.580		3.366.357	115	10	
Lussemburgo	0	3.822		483.799	8	0	
Malta	0	8.979		410.290	21	0	
Paesi Bassi	50.834.267	6.308.141		16.405.399	384	12	
Polonia	47.233.940	5.501.972		38.115.641	145	12	
Portogallo	12.496.826	461.008		10.617.575	43	4	
Regno Unito	87.004.770	4.570.634	2.591.000	61.191.951	74	5	3
Repubblica Ceca	13.034.071	174.783		10.381.130	16	1	
Romania	10.845.823	421.383		21.528.627	20	4	

Slovacchia	3.841.080	247.770		5.400.998	45	6	
Slovenia	1.176.515	96.506		2.010.269	48	8	
Spagna	101.939.483	1.991.698		45.283.259	44	2	
Svezia	5.197.871	601.327		9.182.927	65	12	
Ungheria	11.702.284	697.310		10.045.401	70	6	

Tabella 5-7: Dati sui rifiuti agroalimentari prodotti dall'industria. Confronto dei dati Eurostat e WRAP e LMM

La percentuale di produzione agroalimentare che finisce nei rifiuti calcolata utilizzando i dati Eurostat e quelli ottenuti dai casi studio nazionali non è molto diversa. Per verificare ulteriormente l'affidabilità dei dati Eurostat, utilizziamo lo studio AWARENET(Fuentes, 2002) sulla produzione di rifiuti agroalimentari e di prodotti secondari generati dalle industrie agroalimentari e lo studio Arcadis(ARCADIS, 2009) sulla gestione dei rifiuti organici(EC, 2010a).

Questi due studi stimano la percentuale di rifiuti agroalimentari e di prodotti secondari che vengono generati nella filiera agroalimentare per diverse categorie di prodotti. La Tabella 5-8 riporta uno schema riassuntivo dei due studi.

Production process	% of wastes and by-products
Fish canning	30-65
Fish filleting, curing, salting and smoking	50-75
Crustaceans processing	50-60
Molluscs processing	20-50
Beef slaughtering	40-52
Pig slaughtering	35
Poultry slaughtering	31-38
Milk, butter and cream production	Negligible
Yoghurt production	2-6
Fresh, soft and cooked cheese production	85-90
White wine production	20-30
Red wine production	20-30
Fruit and vegetables juice production	30-50
Fruit and vegetables processing and preservation	5-30
Vegetable oil production	40-70
Corn starch production	41-43
Potato starch production	80
Wheat starch production	50
Sugar production from sugar beet	86

Tabella 5-8: Percentuale di rifiuti agroalimentari e prodotti secondari per diverse categorie di prodotto, dati AWARENET e Arcadis

Utilizzando questi due studi e il database dell'Eurostat, lo studio del DG Ambiente stima la quantità di prodotti secondari e rifiuti che viene generata per ogni categoria di prodotto in ogni Stato membro. I dati totali sono presentati nella Tabella 5-9.

	Prodotti secondari e rifiuti agroalimentari (ton), dati DG Ambiente
EU 27	174.447.387
Austria	2.013.469
Belgio	4.815.067
Bulgaria	1.555.522
Cipro	0
Danimarca	2.951.293
Estonia	296.049
Finlandia	2.011.259
Francia	22.515.220
Germania	37.440.051
Grecia	2.116.667
Irlanda	1.072.793
Italia	22.924.638
Lettonia	345.452
Lituania	982.404
Lussemburgo	0
Malta	0
Paesi Bassi	9.513.069
Polonia	13.748.480
Portogallo	3.064.803
Regno Unito	15.190.170
Repubblica Ceca	2.969.333
Romania	3.819.591
Slovacchia	1.079.955
Slovenia	214.114
Spagna	20.085.422
Svezia	1.056.655
Ungheria	2.665.911

Tabella 5-9: Prodotti secondari e rifiuti agroalimentari per Stato membro, dati DG Ambiente

Questi dati ci permettono di fare un paragone con i due studi nazionali (lo studio WRAP e “Il libro nero sullo spreco in Italia”) che ci forniscono una stima della quantità di rifiuti agroalimentari generati dall'industria. Confrontando i dati del DG Ambiente con quelli nazionali possiamo calcolare quale percentuale all'interno dei prodotti secondari e rifiuti è costituita dai rifiuti agroalimentari. Il dato inglese (2.591.000 tonnellate di rifiuti agroalimentari) confrontato con quello del DG ambiente (15.190.170 tonnellate di prodotti secondari e rifiuti agroalimentari) ci dà una percentuale di rifiuti agroalimentari pari al 17%. Il dato italiano (1.894.325 tonnellate di rifiuti agroalimentari) confrontato con quello del DG Ambiente (22.924.638 tonnellate di prodotti secondari e rifiuti agroalimentari) ci dà una percentuale pari a circa l'8%. In assenza di altri studi decidiamo di prendere il caso studio italiano come riferimento e assumerlo come scenario minimo da applicare agli altri stati europei. Questo ci permette di avere una stima minima dei rifiuti agroalimentari prodotti dalle industrie negli Stati membri e queste quantità verranno poi confrontate con i dati raccolti dall'Eurostat. I risultati e il confronto tra i dati raccolti sono riassunti nella Tabella 5-10.

	Produzione agroalimentare (ton), dati Eurostat	Rifiuti agroalimentari prodotti dall'industria (ton), dati Eurostat	Rifiuti agroalimentari prodotti dall'industria (ton), dati WRAP e LMM	Prodotti secondari e rifiuti agroalimentari (ton), dati DG Ambiente	Rifiuti agroalimentari (scenario minimo 8,26%)	% di produzione dell'industria agroalimentare che finisce nei rifiuti, dati Eurostat	% di produzione dell'industria agroalimentare che finisce nei rifiuti, dati WRAP e LMM	% di produzione dell'industria agroalimentare che finisce nei rifiuti, scenario minimo 8,26%
EU 27	766.179.686	29.175.286		174.447.387	14.409.354	4		2
Austria	9.914.359	1.473.482		2.013.469	166.313	15		2
Belgio	27.470.839	2.460.039		4.815.067	397.725	9		1
Bulgaria	4.849.152	104.019		1.555.522	128.486	2		3
Cipro	0	18.430		0	0	0		0
Danimarca	9.103.122	91.810		2.951.293	243.777	1		3
Estonia	1.143.852	129.506		296.049	24.454	11		2
Finlandia	9.845.332	446.504		2.011.259	166.130	5		2
Francia	106.199.337	830.890		22.515.220	1.859.757	1		2
Germania	138.078.334	1.595.960		37.440.051	3.092.548	1		2
Grecia	6.170.557	131.707		2.116.667	174.837	2		3
Irlanda	5.382.309	472.666		1.072.793	88.613	9		2
Italia	97.088.841	4.895.945	1.894.325	22.924.638	1.893.575	5	2	2
Lettonia	1.606.037	34.669		345.452	28.534	2		2
Lituania	4.020.685	385.580		982.404	81.147	10		2
Lussemburgo	0	3.822		0	0	0		0
Malta	0	8.979		0	0	0		0
Paesi Bassi	50.834.267	6.308.141		9.513.069	785.779	12		2

Polonia	47.233.940	5.501.972		13.748.480	1.135.624	12		2
Portogallo	12.496.826	461.008		3.064.803	253.153	4		2
Regno Unito	87.004.770	4.570.634	2.591.001	15.190.170	1.254.708	5	3	1
Repubblica Ceca	13.034.071	174.783		2.969.333	245.267	1		2
Romania	10.845.823	421.383		3.819.591	315.498	4		3
Slovacchia	3.841.080	247.770		1.079.955	89.204	6		2
Slovenia	1.176.515	96.506		214.114	17.686	8		2
Spagna	101.939.483	1.991.698		20.085.422	1.659.056	2		2
Svezia	5.197.871	601.327		1.056.655	87.280	12		2
Ungheria	11.702.284	697.310		2.665.911	220.204	6		2

Tabella 5-10: Rifiuti agroalimentari prodotti dalle industrie, calcolo dello scenario minimo e confronto con i dati Eurostat

Confrontando il calcolo delle percentuali di alimenti che finiscono nei rifiuti sulla base dei dati Eurostat e dello scenario ipotizzato sulla base dei casi studio nazionali, si può notare che per alcuni Stati membri otteniamo dei dati molto simili mentre per altri (come, ad esempio, Svezia e Paesi Bassi) la differenza è molto grande. Considerato però i limiti del database Eurostat già elencati nei paragrafi precedenti decidiamo di prendere come dati di riferimento per l'industria quelli ottenuti sulla base dello scenario ipotizzato fatta eccezione per l'Italia e il Regno Unito dove useremo i dati ottenuti dagli studi nazionali. In conclusione, quindi, i rifiuti agroalimentari stimati nella fase di trasformazione sono quelli riportati nella Tabella 5-11.

	Rifiuti agroalimentari prodotti dall'industria (ton)
EU 27	15.746.397
Austria	166.313
Belgio	397.725
Bulgaria	128.486
Cipro	0
Danimarca	243.777
Estonia	24.454
Finlandia	166.130
Francia	1.859.757
Germania	3.092.548
Grecia	174.837
Irlanda	88.613
Italia	1.894.325
Lettonia	28.534
Lituania	81.147
Lussemburgo	0
Malta	0
Paesi Bassi	785.779
Polonia	1.135.624
Portogallo	253.153
Regno Unito	2.591.001
Repubblica Ceca	245.267
Romania	315.498
Slovacchia	89.204
Slovenia	17.686
Spagna	1.659.056
Svezia	87.280
Ungheria	220.204

Tabella 5-11: Miglior dato per la stima dei rifiuti agroalimentari prodotti dall'industria

5.3.3. Vendita all'ingrosso e al dettaglio

Anche in questo caso mettiamo a confronto i dati ottenuti con il database Eurostat con quelli raccolti nei casi studio nazionali disponibili in letteratura.

La Tabella 5-12 raccoglie i dati disponibili. Anche in questo caso là dove in letteratura sono presenti dei casi studio nazionali consideriamo questi dati come più accurati. Negli Stati membri nei quali, invece, non sono presenti degli studi nazionali mirati a stimare la produzione dei rifiuti agroalimentari, verranno utilizzati i dati ottenuti dal database Eurostat.

	Rifiuti agroalimentari in tonnellate (dati Eurostat)	Rifiuti agroalimentari in tonnellate (casi studio nazionali)	Dati finali
EU 27	11.540.000		12.441.372
Austria	1.167.542	370.500	370.500
Belgio	409.127		409.127
Bulgaria	114.491		114.491
Cipro	15.452		15.452
Danimarca	21.422	45.676	45.676
Estonia	65.668	24.564	24.564
Finlandia	5.767		5.767
Francia	1.235.700	1.080.000	1.080.000
Germania	714.262	2.072.000	2.072.000
Grecia	0		0
Irlanda	0		0
Italia	174.943	263.645	263.645
Lettonia	4.092		4.092
Lituania	15.734		15.734
Lussemburgo	11.598		11.598
Malta	1.775		1.775
Paesi Bassi	1.324.257		1.324.257
Polonia	124.256		124.256
Portogallo	577.685		577.685
Regno Unito	2.934.903	3.366.000	3.366.000
Repubblica Ceca	48.799		48.799

Romania	25.199		25.199
Slovacchia	23.813		23.813
Slovenia	47.949	11.405	11.405
Spagna	1.906.017		1.906.017
Svezia	380.584	409.133	409.133
Ungheria	190.387		190.387

Tabella 5-12: Rifiuti agroalimentari prodotti nella fase di distribuzione, vendita all'ingrosso e al dettaglio e food services. Paragone tra dati Eurostat e casi studio nazionali e stima del dato più accurato

Come si può notare dalla Tabella 5-12, in alcuni Stati membri il valore calcolato con il database Eurostat differisce molto rispetto alle stime ottenute nei casi studio nazionali. Austria e Germania sono i due casi più eclatanti, negli altri paesi europei, invece, i due dati non differiscono molto. Anche in questo caso queste differenze mettono in evidenza la necessità di stabilire e uniformare le metodologie di raccolta dei dati in modo da avere delle quantità confrontabili.

5.3.4. Famiglie

I dati sulla produzione di rifiuti agroalimentari all'interno delle famiglie raccolti tramite l'Eurostat presentano delle grandi differenze all'interno degli Stati membri che sembrano eccessive e che difficilmente possono essere giustificate anche considerando le differenze tra i paesi europei. Dato che, come detto in precedenza, non esiste al momento una metodologia unica per la raccolta dei dati che i paesi presentano all'Eurostat, decidiamo di verificare questi dati seguendo una ipotesi di scenario minimo, come indicato nel report della Commissione Europea (EC, 2010).

Per calcolare una ipotesi di scenario minimo di produzione dei rifiuti agroalimentari all'interno degli Stati membri partiamo dallo studio Arcadis (ARCADIS, 2009). Questo studio stima che in paesi diversi come il Belgio e la Bulgaria la percentuale di frazione organica all'interno dei rifiuti municipali è molto simile ed è, ad esempio, del 35,9% in Belgio e del 33,5% in Bulgaria. Lo stesso studio evidenzia che i rifiuti agroalimentari costituiscono il 25% della frazione organica. Questa stima viene presa come valore di riferimento per il nostro studio in quanto non esistono in letteratura altri dati più consistenti.

Partendo da questi dati dello studio Arcadis il calcolo dello scenario minimo, ossia della minima quantità di rifiuti agroalimentari presenti nella frazione organica di quelli municipali, viene effettuato moltiplicando il valore minimo di frazione organica trovato negli Stati membri (ossia la Bulgaria con il suo 33,5%) per la percentuale di rifiuti agroalimentari che costituisce la frazione

organica (25%). Il risultato che otteniamo è che la percentuale minima di rifiuti agroalimentari nei rifiuti municipali è 8,375%.

Nella Tabella 5-13 raccogliamo la stima dei rifiuti agroalimentari così come viene calcolata da Eurostat, dagli studi nazionali disponibili in letteratura e dall'ipotesi di scenario minimo calcolata.

	Rifiuti agroalimentari in tonnellate (dati Eurostat)	Rifiuti agroalimentari in tonnellate (casi studio nazionali)	Rifiuti municipali in tonnellate	Scenario minimo: quantità di rifiuti agroalimentari in tonnellate (8,375%)
EU 27	23.810.000		258.796.789	21.674.231
Austria	714.900	784.570	4.982.837	417.313
Belgio	960.330		5.216.097	436.848
Bulgaria	0		3.621.473	303.298
Cipro	41.310		605.369	50.700
Danimarca	36.560	494.914	4.544.907	380.636
Estonia	10.992	82.236	524.306	43.911
Finlandia	178.600	90.000	2.761.552	231.280
Francia	3.364.000	6.322.944	34.627.891	2.900.086
Germania	8.082.615	2.072.000	48.426.306	4.055.703
Grecia	0	1.461	5.068.631	424.498
Irlanda	0	292.326	3.208.573	268.718
Italia	3.326.060	263 645	32.373.274	2.711.262
Lettonia	0		753.937	63.142
Lituania	22.074		1.373.474	115.028
Lussemburgo	71.298		337.208	28.241
Malta	1.697		274.894	23.022
Paesi Bassi	1.718.126	1.837.599	10.236.969	857.346

Polonia	0		12.197.005	1.021.499
Portogallo	0		5.468.051	457.949
Regno Unito	4.035.243	8.300.000	33.288.421	2.787.905
Repubblica Ceca	131.785		3.166.245	265.173
Romania	36.720		8.439.222	706.785
Slovacchia	88.442		1.771.527	148.365
Slovenia	42.190	11 405	918.693	76.941
Spagna	403.332		25.177.492	2.108.615
Svezia	490.144	905.000	4.710.842	394.533
Ungheria	55.357		4.560.612	381.951

Tabella 5-13: Rifiuti agroalimentari prodotti all'interno delle famiglie, dati Eurostat e quantità di rifiuti calcolata secondo l'ipotesi di scenario minimo

Il calcolo dello scenario minimo di produzione dei rifiuti agroalimentari all'interno delle famiglie ci permette di avere un valore di riferimento da paragonare ai dati ottenuti dall'Eurostat. Là dove la stima pro capite della produzione di rifiuti agroalimentari risulta troppo bassa, ossia al di sotto dello scenario minimo calcolato, quest'ultimo verrà preso come valore di riferimento in quanto considerato più attendibile. Anche in questo caso, così come in precedenza, là dove sono presenti dei casi studio nazionali sceglieremo invece questi come stima del dato più accurato disponibile. La Tabella 5-14 riassume i dati definitivi.

	Rifiuti agroalimentari in kg pro capite (dati Eurostat)	Rifiuti agroalimentari in kg pro capite (casi studio nazionali)	Rifiuti agroalimentari in kg pro capite (scenario minimo)	Quantità finale in tonnellate	Quantità finale in kg pro capite	Fonte
EU 27	48	87	44	33.811.226	68	
Austria	86	95	50	784.570	95	Obersteiner, Schneider (2006), Ademilua (2009)
Belgio	90		41	960.330	90	Eurostat
Bulgaria	0		40	303.298	40	Scenario minimo
Cipro	52		64	50.700	64	Scenario minimo

Danimarca	7	91	70	494.914		Danish Environmental Ministry Food Waste Report (2010)
Estonia	8	61	33	82.236	61	SEI (2008), EEIC (2008)
Finlandia	34	17	44	231.280	44	Scenario minimo
Francia	52	100	45	6.322.944	100	Danish Environmental Ministry Food Waste Report (2010)
Germania	98		49	4.055.703	98	Eurostat
Grecia	0		38	424.498	38	Scenario minimo
Irlanda	0	69	61	292.326	69	Composting report (2009)
Italia	56		45	3.326.060	56	Eurostat
Lettonia	0		28	63.142	28	Scenario minimo
Lituania	7		34	115.028	34	Scenario minimo
Lussemburgo	146		58	71.298	146	Eurostat
Malta	4		56	23.022	56	Scenario minimo
Paesi Bassi	104	113	52	1.837.599	113	Danish Environmental Ministry Food Waste Report (2010)
Polonia	0		27	1.021.499	27	Scenario minimo
Portogallo	0		43	457.949	43	Scenario minimo
Regno Unito	66	137	46	8.300.000	137	WRAP (2010)
Repubblica Ceca	13		26	265.173	26	Scenario minimo
Romania	2		33	706.785	33	Scenario minimo
Slovacchia	16		27	148.365	27	Scenario minimo
Slovenia	21		38	76.941	38	Scenario minimo
Spagna	9		47	2.108.615	47	Scenario minimo
Svezia	53	100	43	905.000	100	Naturvårdsverket (2010)
Ungheria	6		38	381.951	38	Scenario minimo

Tabella 5-14: Rifiuti agroalimentari prodotti a livello delle famiglie, confronto dei dati Eurostat, dei dati nazionali e dello scenario minimo e scelta del dato più accurato.

5.3.5. Produzione totale di rifiuti agroalimentari

Una volta raccolti e verificati i dati Eurostat con quelli ottenuti dagli studi nazionali possiamo costruire una tabella definitiva che ci permette di mettere in evidenza quanto viene buttato via nella filiera agroalimentare in ogni fase. Questa metodologia presenta dei limiti, già illustrati nei paragrafi precedenti, ma nonostante i limiti presenti ci permette di avere una stima sufficientemente accurata di quanti rifiuti agroalimentari vengono prodotti lungo la filiera. La Tabella 5-15 raccoglie i dati definitivi.

	Rifiuti agroalimentari nella fase di produzione	Rifiuti agroalimentari nella fase di trasformazione	Rifiuti agroalimentari nella fase di distribuzione (vendita all'ingrosso/dettaglio e food services)	Rifiuti agroalimentari nella fase di consumo finale (famiglie)	Totale
EU 27	23.984.415	15.746.397	12.441.372	33.811.226	85.983.410
Austria	10.080	166.313	370.500	784.570	1.331.463
Belgio	101.689	397.725	409.127	960.330	1.868.871
Bulgaria	209.487	128.486	114.491	303.298	755.762
Cipro	12.514	0	15.452	50.700	78.666
Danimarca	2.147	243.777	45.676	494.914	786.514
Estonia	33.224	24.454	24.564	82.236	164.478
Finlandia	25.854	166.130	5.767	231.280	429.031
Francia	485.400	1.859.757	1.080.000	6.322.944	9.748.101
Germania	486.748	3.092.548	2.072.000	4.055.703	9.706.999
Grecia	0	174.837	0	424.498	599.335
Irlanda	0	88.613	0	292.326	380.939
Italia	1.867.216	1.894.325	263.645	3.326.060	7.351.246
Lettonia	34.064	28.534	4.092	63.142	129.832
Lituania	425.727	81.147	15.734	115.028	637.636
Lussemburgo	330	0	11.598	71.298	83.226
Malta	10	0	1.775	23.022	24.807
Paesi Bassi	2.501.840	785.779	1.324.257	1.837.599	6.449.475
Polonia	982.849	1.135.624	124.256	1.021.499	3.264.228
Portogallo	31.711	253.153	577.685	457.949	1.320.498
Regno Unito	182.856	2.591.001	3.366.000	8.300.000	14.439.857
Repubblica Ceca	150.884	245.267	48.799	265.173	710.123
Romania	15.030.916	315.498	25.199	706.785	16.078.398
Slovacchia	76.620	89.204	23.813	148.365	338.002
Slovenia	4.582	17.686	11.405	76.941	110.614

Spagna	1.104.651	1.659.056	1.906.017	2.108.615	6.778.339
Svezia	123.142	87.280	409.133	905.000	1.524.555
Ungheria	99.874	220.204	190.387	381.951	892.416

Tabella 5-15: Dati finali (in tonnellate) sulla produzione di rifiuti agroalimentari nella fase di produzione, trasformazione, distribuzione e consumo

Questi dati indicano che nell'UE-27 vengono prodotti circa 86 Mt di rifiuti agroalimentari e la maggior parte di questi deriva dalla fase di consumo finale che secondo le stime produce circa 34 Mt di rifiuti agroalimentari.

Possiamo quindi analizzare in dettaglio le diverse fasi della filiera agroalimentare per confrontare la quantità di rifiuti che viene prodotta nei diversi paesi europei.

Nella fase di produzione la distribuzione di rifiuti agroalimentari tra i diversi Stati membri dell'Unione Europea è quella presentata nella Figura 5-1.

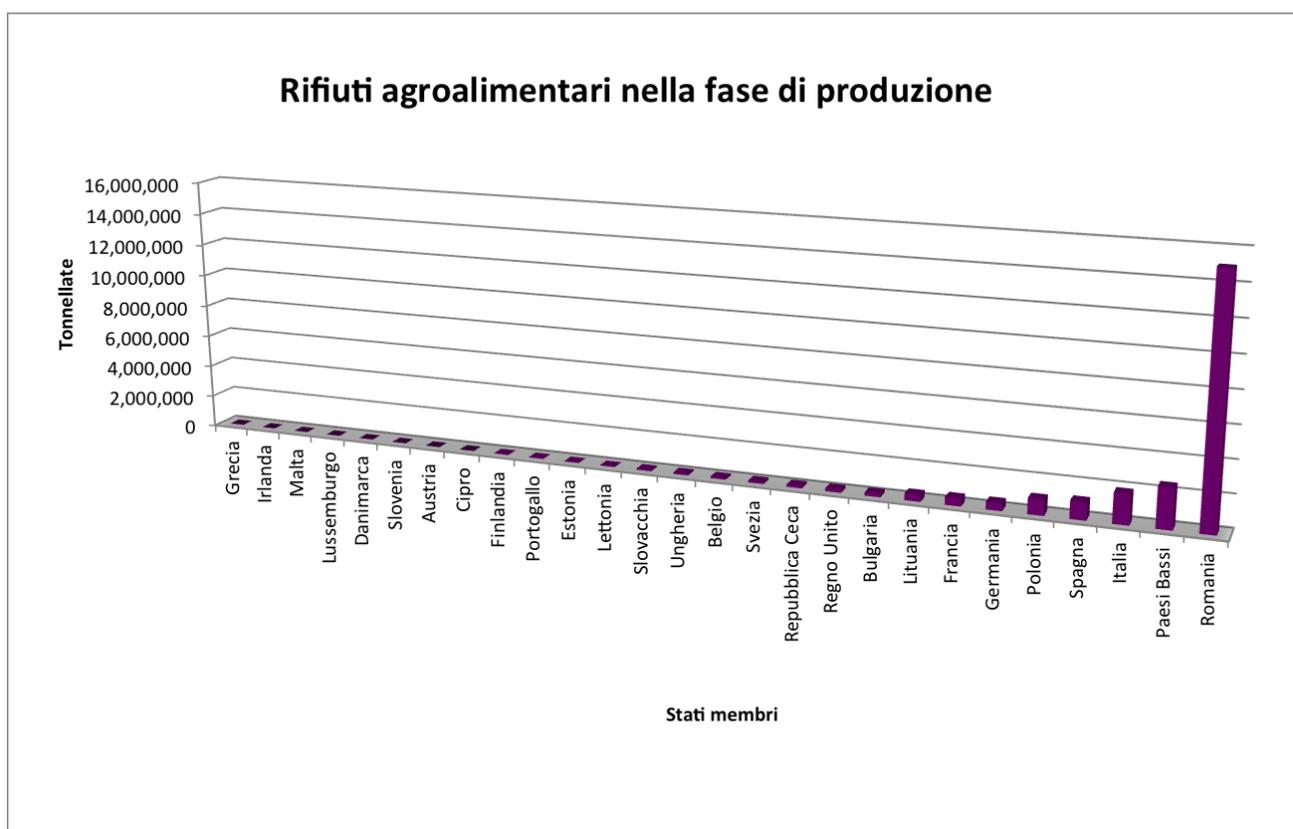


Figura 5-1: Rifiuti agroalimentari prodotti dagli Stati membri durante la fase di produzione

Come si può notare dalla Figura 5-1, la Romania è il paese che presenta la quantità maggiore di rifiuti agroalimentari nella fase di produzione. La grande differenza tra questo dato e quello degli altri paesi europei sottolinea la necessità di ulteriori studi approfonditi che permettano di verificare

questi valori.

Per quanto riguarda la fase di trasformazione, ossia i rifiuti prodotti dall'industria agroalimentare, la distribuzione tra gli Stati membri è quella rappresentata in Figura 5-2.

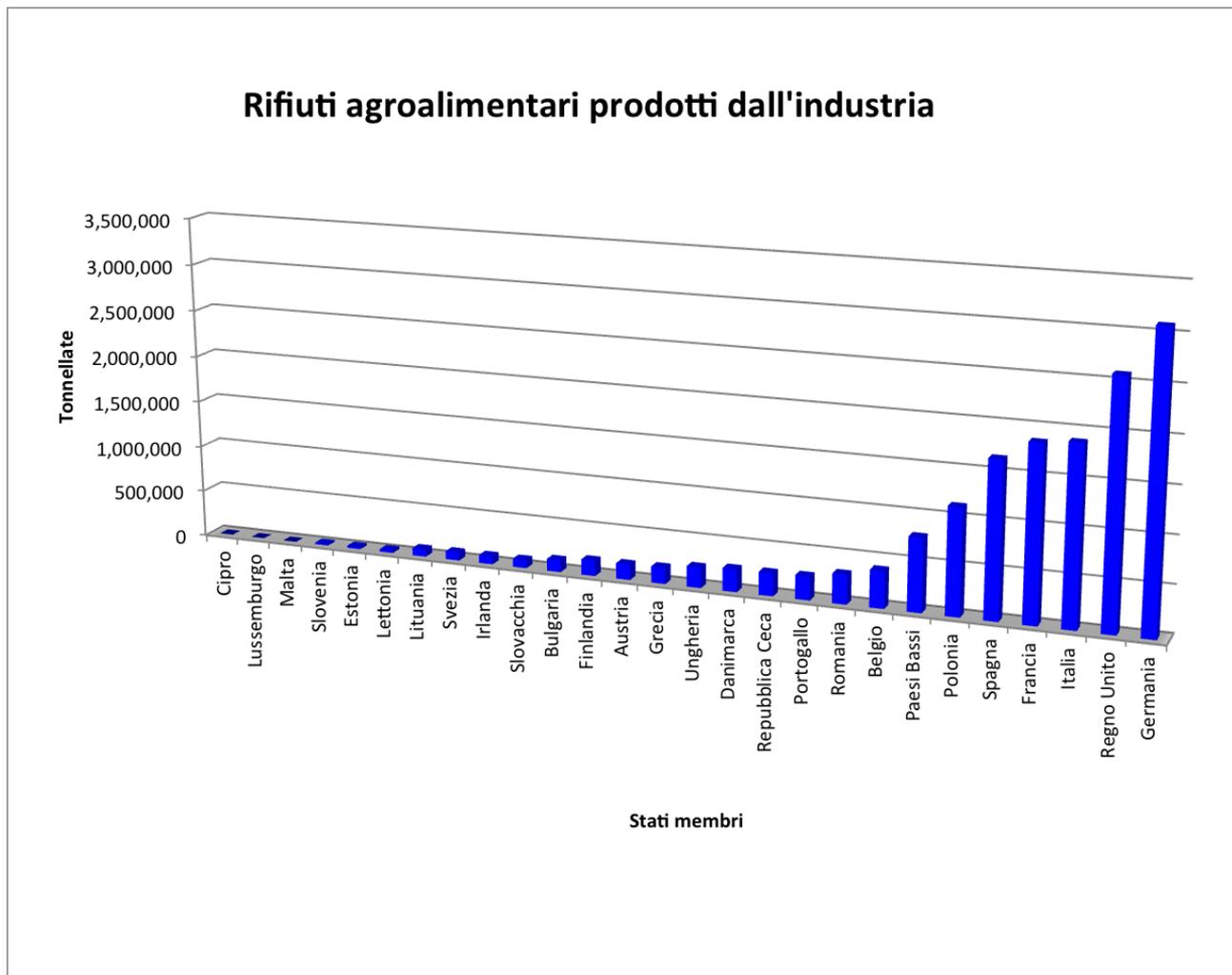


Figura 5-2: Rifiuti agroalimentari prodotti negli Stati membri nella fase di trasformazione

Come si può notare dal grafico, i paesi europei che producono più rifiuti agroalimentari nella fase di trasformazione sono Germania, Regno Unito, Italia, Francia e Spagna.

Per quanto riguarda la fase di distribuzione, la quantità di rifiuti agroalimentari prodotti nei paesi europei è rappresentata nella Figura 5-3.

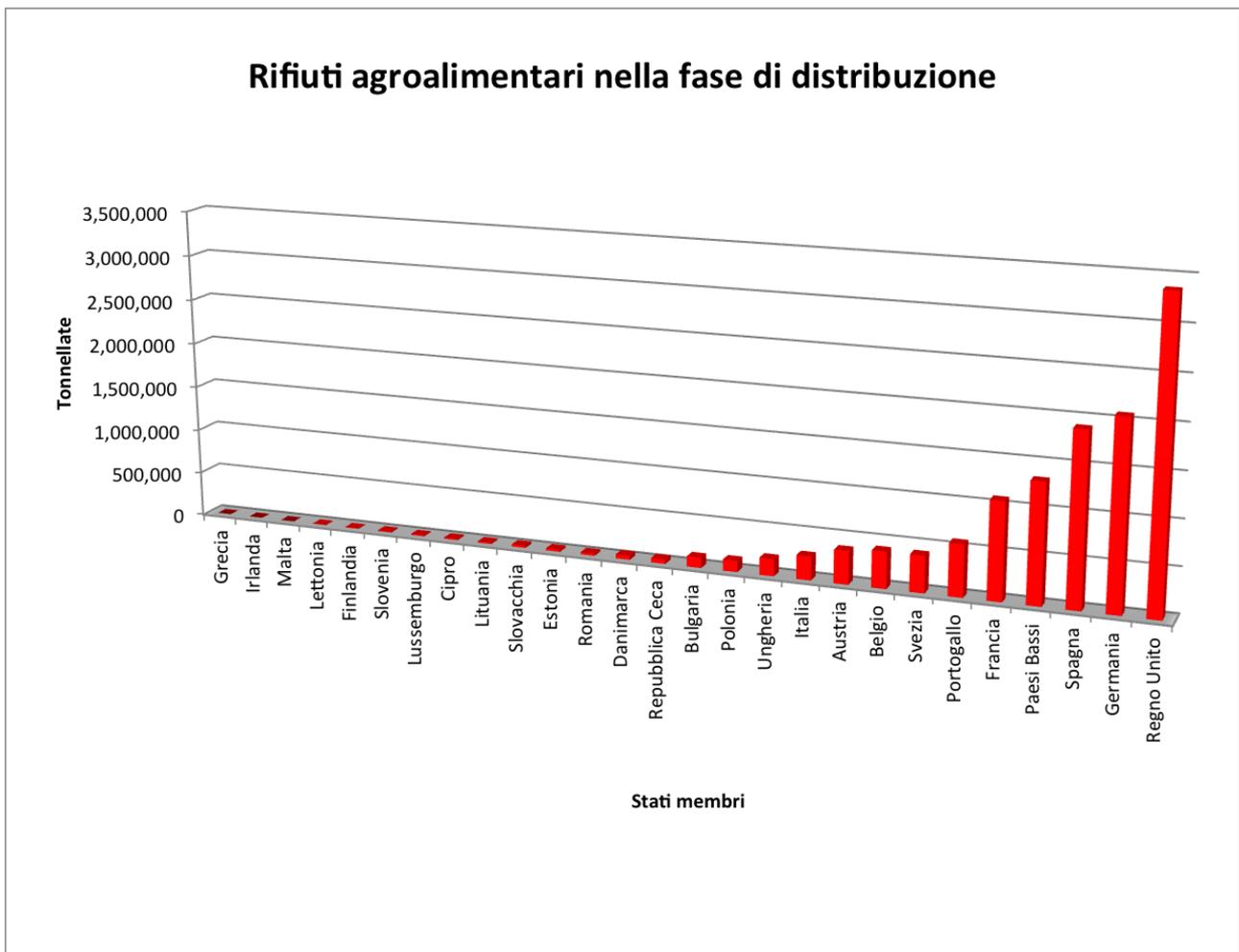


Figura 5-3: Rifiuti agroalimentari prodotti negli Stati membri nella fase di distribuzione (vendita all'ingrosso, vendita al dettaglio e food services)

Come si può notare dal grafico, i paesi europei che producono la maggior parte di rifiuti nella fase di distribuzione sono il Regno Unito, la Germania, la Spagna, i Paesi Bassi e la Francia.

Nella fase di consumo finale la distribuzione delle quantità di rifiuti agroalimentari prodotti nei diversi paesi europei è rappresentata nella Figura 5-4.

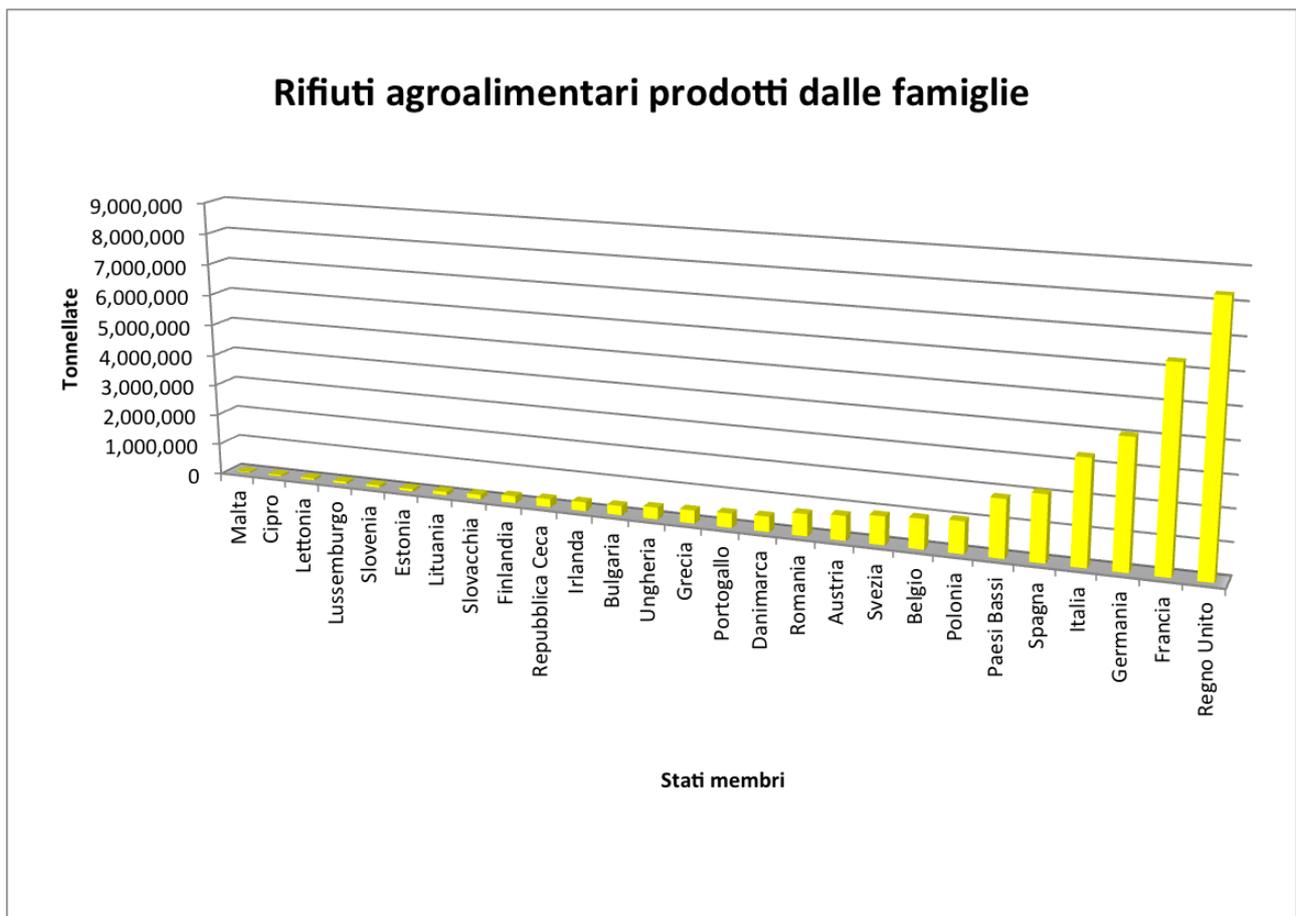


Figura 5-4: Rifiuti agroalimentari prodotti nelle famiglie negli Stati membri

Come risulta evidente dalla Figura 5-4, nella fase del consumo finale i paesi europei che producono la maggiore quantità di rifiuti agroalimentari sono il Regno Unito, la Francia, la Germania, l'Italia e la Spagna.

Mettendo insieme i dati raccolti nelle diverse fasi della filiera per tutti gli Stati membri otteniamo una distribuzione della produzione di scarti agroalimentari in Europa che corrisponde a quella rappresentata nella Figura 5-5.

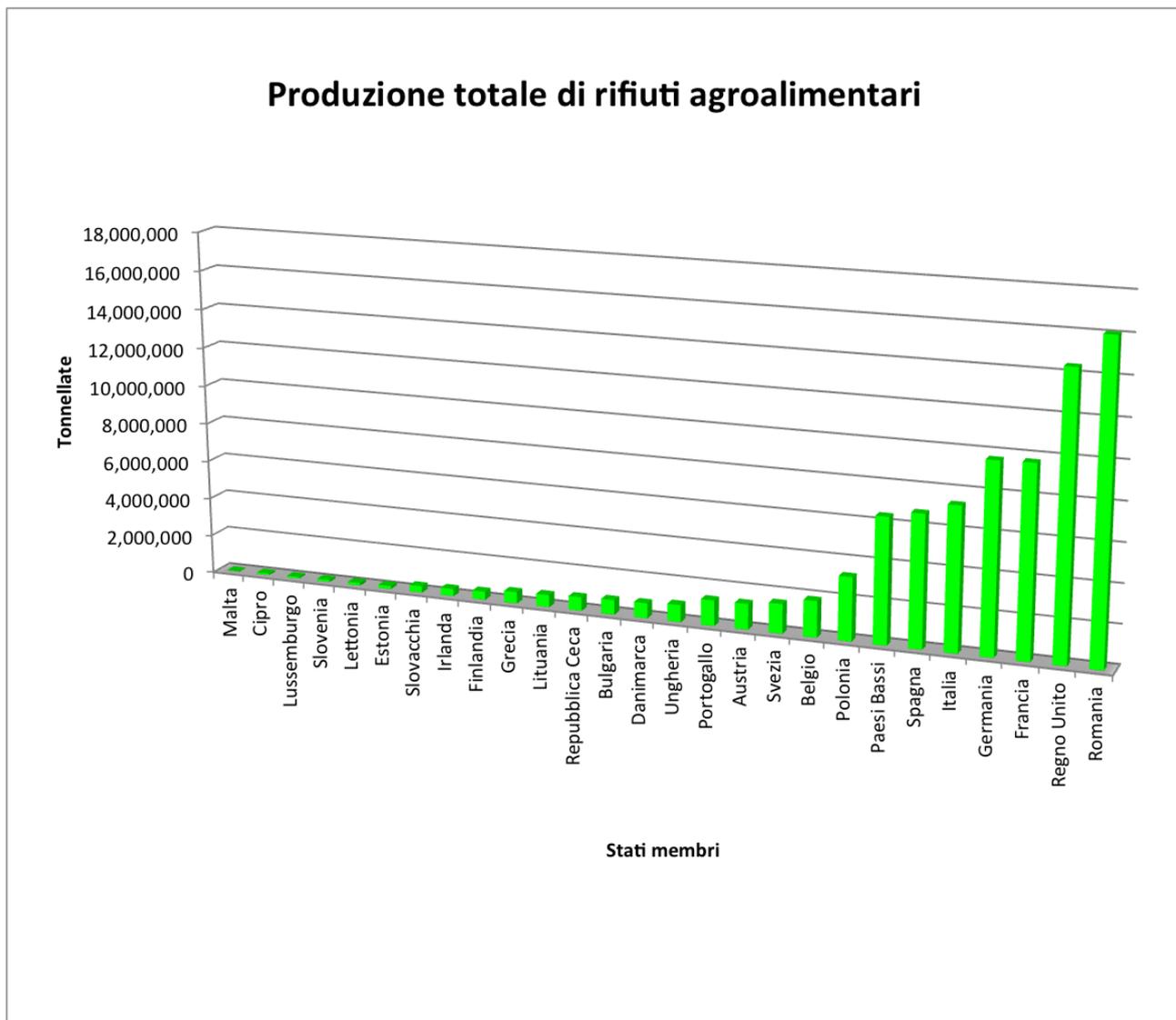


Figura 5-5: Produzione totale di rifiuti agroalimentari negli Stati membri

Come si può notare dal grafico, la Romania (con circa 16 Mt), Regno Unito (14 Mt), Francia e Germania (circa 10 Mt) sono i paesi europei che producono la maggiore quantità di rifiuti agroalimentari, l'Italia è al quinto posto con una produzione di circa 7 Mt di rifiuti agroalimentari.

Possiamo quindi calcolare la quantità di rifiuti agroalimentari pro capite prodotta nei diversi Stati membri. La Tabella 5-16 riporta i risultati.

	Produzione totale di rifiuti agroalimentari (ton)	Popolazione nel 2008	Quantità di rifiuti in kg pro capite
EU 27	85.983.410	497.686.132	173

Austria	1.331.463	8.318.592	160
Belgio	1.868.871	10.666.866	175
Bulgaria	755.762	7.640.238	99
Cipro	78.666	789.269	100
Danimarca	786.514	5.475.791	144
Estonia	164.478	1.340.935	123
Finlandia	429.031	5.300.484	81
Francia	9.748.101	64.007.193	152
Germania	9.706.999	82.217.837	118
Grecia	599.335	11.213.785	53
Irlanda	380.939	4.401.335	87
Italia	7.351.246	59.619.290	123
Lettonia	129.832	2.270.894	57
Lituania	637.636	3.366.357	189
Lussemburgo	83.226	483.799	172
Malta	24.807	410.290	60
Paesi Bassi	6.449.475	16.405.399	393
Polonia	3.264.228	38.115.641	86
Portogallo	1.320.498	10.617.575	124
Regno Unito	14.439.857	61.191.951	236
Repubblica Ceca	710.123	10.381.130	68
Romania	16.078.398	21.528.627	747
Slovacchia	338.002	5.400.998	63
Slovenia	110.614	2.010.269	55
Spagna	6.778.339	45.283.259	150
Svezia	1.524.555	9.182.927	166
Ungheria	892.416	10.045.401	89

Tabella 5-16: Produzione di rifiuti agroalimentari pro capite all'interno degli Stati membri

Questo calcolo ci permette di definire quali sono i paesi europei nei quali la produzione di rifiuti agroalimentari è maggiore per cittadino. La Figura 5-6 riporta i paesi europei in ordine di produzione *pro capite* di rifiuti agroalimentari.

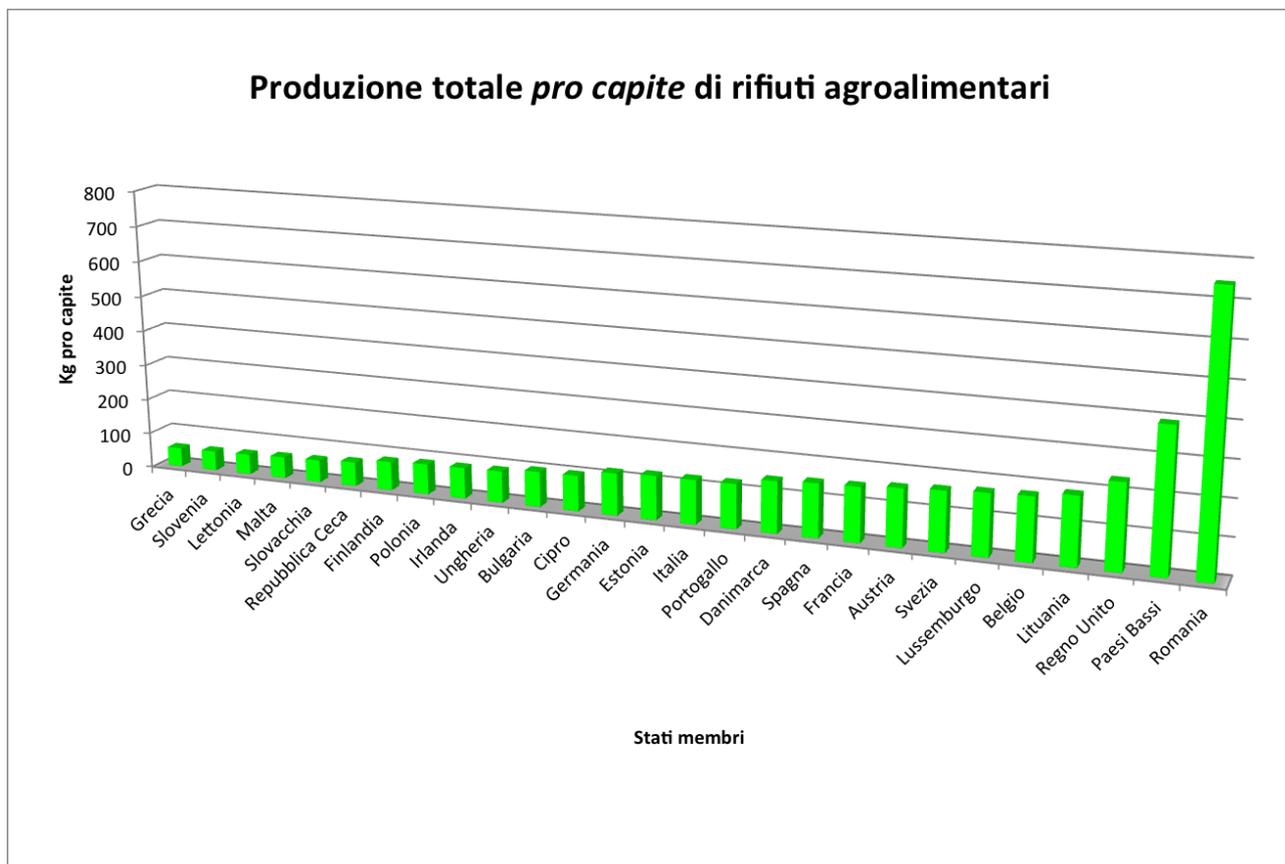


Figura 5-6: Produzione di rifiuti agroalimentari pro capite nei paesi europei

Come si può notare dalla Figura 5-6, la Romania è il paese europeo che presenta la maggiore produzione pro-capite (747 kg) di rifiuti agroalimentari. Questo dato però è fortemente influenzato dai rifiuti che questo paese produce a livello di produzione che, come detto in precedenza, richiederebbero ulteriori verifiche. Seguono Paesi Bassi, Regno Unito e Lituania, l'Italia è tredicesima con 123 kg pro capite di rifiuti agroalimentari. La media dell'UE-27 è di 173 kg *pro capite* di rifiuti agroalimentari.

Un altro dato interessante che risulta evidente da questa analisi è che la fase della filiera nella quale avviene la maggiore produzione di rifiuti agroalimentari è quella del consumo finale (39% del totale), segue la fase di produzione (28%), trasformazione (18%) e infine distribuzione (15%). La ripartizione percentuale dei rifiuti agroalimentari per settore è rappresentata nella Figura 5-7.

Percentuale di rifiuti agroalimentari per settore

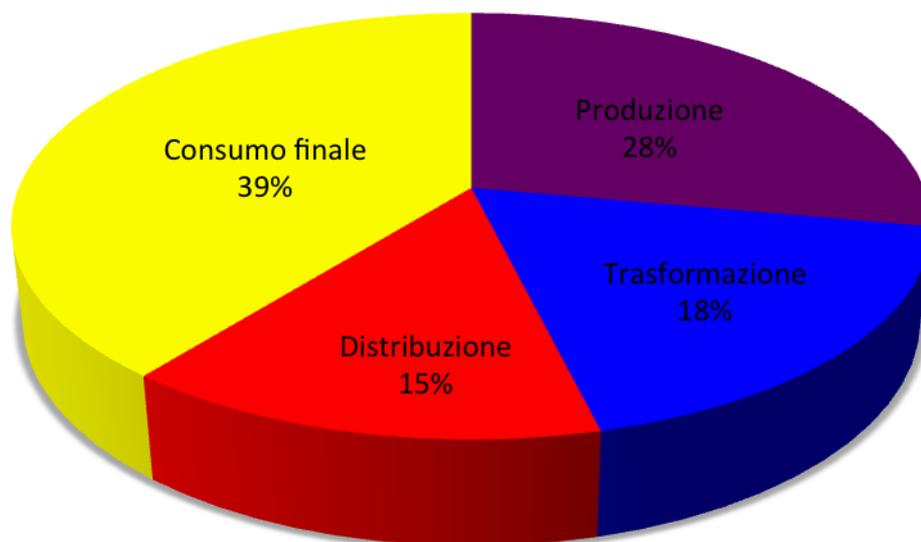


Figura 5-7: Percentuale di produzione dei rifiuti agroalimentari nei diversi settori analizzati

L'aspetto ancora più interessante di questa analisi è che, come evidenziato da WRAP nel suo report sul consumo delle famiglie (WRAP, 2009a) circa i due terzi degli scarti agroalimentari prodotti nelle famiglie sarebbero evitabili. Subito dopo le famiglie, il secondo settore per produzione di rifiuti agroalimentari è quello della produzione, responsabile di oltre 24 milioni di tonnellate di scarti. Data la scarsità di studi nazionali mirati a stimare la quantità di produzione che viene buttata via, questo settore richiederebbe una maggiore attenzione e ulteriori approfondimenti. Il terzo settore è invece quello dell'industria con circa 16 milioni di rifiuti prodotti. Tuttavia gli studi effettuati nel Regno Unito (WRAP, 2008a) mostrano che nel settore della trasformazione circa il 70% dei rifiuti è inevitabile in quanto costituito prevalentemente dagli scarti fisiologici delle industrie agroalimentari.

A fronte di questa analisi possiamo quindi dire che nell'ottica di ridurre gli sprechi lungo la filiera agroalimentare (ossia tutti quei rifiuti che sarebbero evitabili) converrebbe puntare sul settore del consumo finale in quanto è quello maggiormente responsabile della produzione di scarti che potrebbero essere evitati. Secondo obiettivo dovrebbe essere quello di cercare di ridurre i rifiuti prodotti nella prima fase della filiera. Come vedremo più avanti in questa discussione, converrebbe quindi porre maggiore accento sulle politiche europee che hanno come obiettivo quello di sensibilizzare i consumatori a ridurre gli sprechi alimentari.

5.4. La produzione di rifiuti agroalimentari in Italia: gli sprechi

Dopo aver effettuato una stima globale della quantità di rifiuti agroalimentari prodotti negli Stati membri in ogni fase della filiera, passiamo ora ad analizzare in dettaglio la quantità di scarti prodotta nel nostro paese per esaminare da vicino la situazione italiana.

Un aspetto interessante di questa analisi è che in Italia è disponibile uno studio mirato a individuare gli sprechi della filiera agroalimentare, e non quindi i rifiuti in generale, prodotti nelle fasi di produzione, trasformazione e distribuzione. Questo ci permetterà di mettere in luce un aspetto ancora più importante, ossia quanto dei rifiuti prodotti potrebbe essere evitabile, e ci permetterà nei capitoli seguenti di effettuare una analisi degli impatti ambientali associati a questi sprechi. Lo studio italiano è racchiuso nel "Libro nero dello spreco in Italia"(Segrè & Falasconi, 2011) realizzato dall'Università di Bologna in collaborazione con il Last Minute Market, spin-off accademico che si occupa del recupero dei beni invenduti a fini caritativi

Da una prima analisi del confronto tra i dati stimati dall'Eurostat e quelli riportati nel "Libro nero dello spreco in Italia" avremo la situazione riportata nella Tabella 5-17.

	Produzione	Trasformazione	Distribuzione
Rifiuti (dati Eurostat)	101.636	4.895.945	174.943
Sprechi (dati "Libro nero dello spreco in Italia")	1.867.216	1.894.325	263.645

Tabella 5-17: Confronto dei dati sui rifiuti e sugli sprechi (tonnellate), fonte Eurostat e "Libro nero dello spreco in Italia"

Confrontando questi dati è interessante notare come nella fase di produzione e di distribuzione i dati raccolti dall'Eurostat risultino fortemente sottostimati rispetto a quelli del "Libro nero dello spreco in Italia". Considerando che i dati Eurostat stimano i rifiuti e quelli del "Libro nero dello spreco in Italia" invece hanno come oggetto gli sprechi, la situazione sarebbe dovuta essere l'opposto. Questo dato mette in evidenza la carenza della metodologia di raccolta dei dati dell'Eurostat rafforzando quindi l'idea che i casi studio nazionali siano più affidabili.

Nel "Libro nero dello spreco in Italia" l'oggetto della ricerca svolta dall'Università di Bologna in collaborazione con il Last Minute Market sono gli sprechi intesi come prodotti alimentari scartati dalla catena agroalimentare, prodotti che hanno perso valore commerciale, ma che possono essere ancora destinati al consumo umano. Questi prodotti vengono comunemente chiamati eccedenze,

surplus, invenduti e sono tutti prodotti che hanno perso il loro valore come "merce", ma non come "alimento". Per quanto riguarda il termine "eccedenze", questo è di norma utilizzato per indicare le cosiddette eccedenze strutturali e congiunturali, composte da quei beni che il mercato, nella fase di produzione e trasformazione, non è in grado di allocare. Si verifica nella maggior parte dei casi nella fase di produzione agricola, dove il volume di produzione è condizionato da:

- fattori che non sono totalmente prevedibili dall'uomo (come le condizioni meteorologiche, i fattori biologici ecc.);
- dall'evoluzione delle preferenze e dei comportamenti dei consumatori;
- dalla politica dei prezzi e dai meccanismi di controllo dell'offerta attuati dai vari organismi preposti.

I termini "surplus" e "invenduti" si riferiscono più comunemente al sistema di distribuzione e commercializzazione della merce, nei passaggi finali della catena agroalimentare. Nello studio, con "sprechi" ci si riferisce all'insieme di queste tipologie di prodotti che finiscono nei rifiuti per diverse cause, come ad esempio, danneggiamenti nelle varie fasi di trasporto, distribuzione, vendita oppure errori, scadenze ravvicinate ecc, ma che sarebbero ancora idonei al consumo umano. I prodotti che formano gli sprechi possono essere, ad esempio, quei prodotti che vengono definiti "substandard"(Hyde, 2000) ossia che presentano difetti fisici o estetici e che per questo vengono eliminati pur non presentando alterazioni sul piano igienico e nutrizionale. Un riassunto delle cause che portano alla formazione di surplus nella filiera agroalimentare è presentato nella Tabella 5-18.

**TABELLA 1.3 – CAUSE CHE PORTANO ALLA FORMAZIONE DI SURPLUS
NELLA CATENA AGROALIMENTARE**

Eccedenze agricole strutturali (Pac) e congiunturali
Difetti di confezionamento
Residui di attività promozionale
Residui di campionatura
Prodotti stagionali
Mancato rispetto degli standard fisici
Cambio immagine
Cessazione attività dell'impresa
Abbandono dell'area strategica di affari cui il prodotto fa riferimento
Data di scadenza ravvicinata
Test su nuovi prodotti
Lancio di un nuovo prodotto
Evento meteorologico imprevisto sfavorevole
Errori nella programmazione della produzione
Rimanenze di prodotti destinati ai mercati esteri
Sfridi
Ammaccamento e avvizzimento di prodotti freschi
Danneggiamento della confezione esterna da parte dei clienti
Imbrattamento del packaging
Eccessi nella preparazione di pasti

Tabella 5-18: Cause che portano alla formazione di surplus alimentari. Fonte "Libro nero dello spreco in Italia"

Da analisi di casi studio condotti negli ultimi dieci anni (Segrè et al., 2009), è stato stimato che grandi quantità di cibo sano e commestibile si perdono a ogni anello della catena agroalimentare. Esempi di tali perdite riguardano pane, frutta, verdura, ma anche primi piatti e secondi e altri alimenti preparati da mense o catering, che non vengono serviti ai commensali, perché prodotti in eccesso. Lo studio presentato nel "Libro nero dello spreco in Italia" distingue tra "spreco assoluto" e "spreco relativo". Per "spreco assoluto" si intendono tutti quei prodotti che, pur essendo ancora idonei al consumo umano vengono buttati via, e per "spreco relativo" quelli che invece vengono riutilizzati per produrre ad esempio mangimi o energia. Uno schema che riassume le differenze è riportato nella Figura 5-8.

FIGURA 1.1 | DESTINAZIONE DELLO SPRECO ALIMENTARE

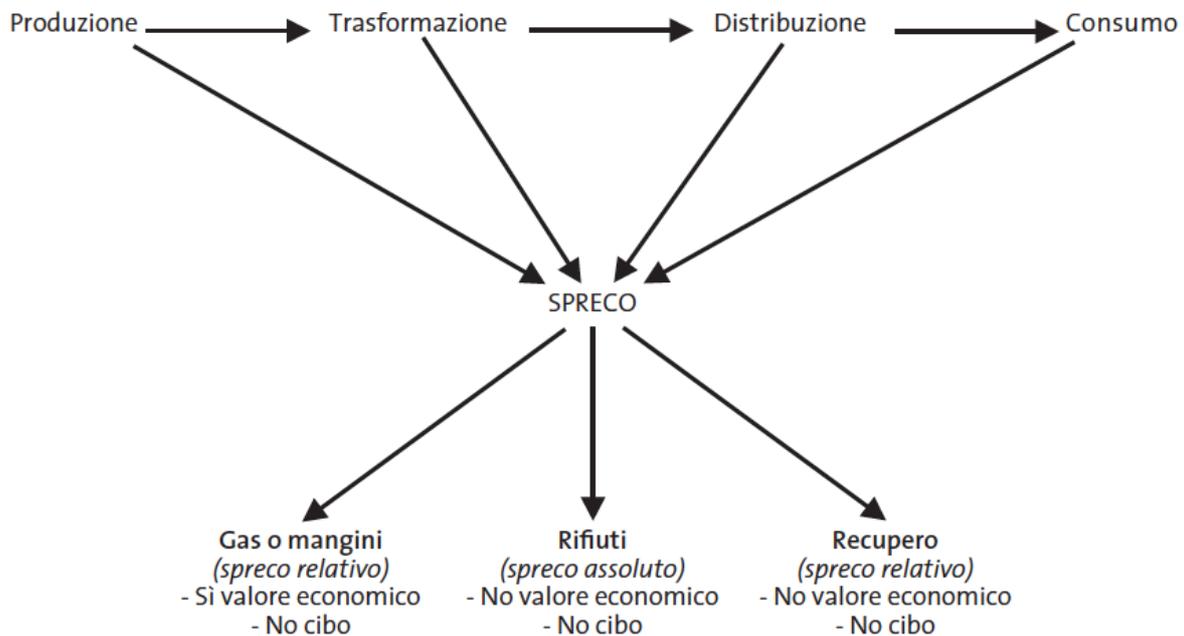


Figura 5-8: Differenza tra spreco assoluto e relativo. Fonte "Libro nero dello spreco in Italia"

L'indagine del "Libro nero dello spreco in Italia" cerca di stimare quei beni che, pur essendo ancora perfettamente recuperabili dal punto di vista alimentare vengono o verrebbero gestiti come rifiuti. Cioè l'insieme di quei prodotti che pur perdendo il loro valore economico non perdono quello alimentare. Tra gli sprechi analizzati vi sono i prodotti scartati nella fase di preparazione degli alimenti e gli alimenti non utilizzati provenienti da punti commerciali che, per le attuali caratteristiche della rete distributiva e per fattori endogeni al ciclo di vendita, non riescono a essere posti sul mercato.

Nello studio vengono considerati sprechi tutti quei rifiuti agroalimentari che sarebbero evitabili escludendo tutte le perdite alimentari inevitabili, come ad esempio gli scarti fisiologici delle industrie. Vengono considerati sprechi anche quei beni che vengono recuperati con finalità differenti da quelle alimentari umane come, ad esempio, la produzione di materia prima per il confezionamento di mangimi, per produrre alcool etilico o compost, o per la produzione di energie rinnovabili. Anche questi vengono considerati sprechi in quanto perdono la destinazione per la quale erano stati prodotti, cioè l'alimentazione umana. Lo studio non prende in esame il tema delle eccedenze e del loro riutilizzo nello stesso o in un altro processo produttivo, escludendo quindi l'utilizzo dei sottoprodotti di un certo processo produttivo, lo smaltimento di certe sostanze, il riciclaggio di alcuni materiali (tutti casi che rientrano nella definizione di "spreco relativo").

5.4.1. Lo spreco nei campi

La prima parte della ricerca contenuta nel “Libro nero dello spreco alimentare in Italia” si concentra sullo spreco nei campi. Come abbiamo visto nei paragrafi precedenti, le ragioni che portano a questo fenomeno possono essere diverse (Segrè & Falasconi, 2011) e vanno da ragioni meramente estetiche, ad esempio in caso di prodotti colpiti da grandine, a ragioni commerciali come nei casi di prodotti fuori pezzatura, o ancora a ragioni di mercato, nei casi in cui i costi della raccolta sono superiori al prezzo di mercato liquidato all'agricoltore per cui non vi è convenienza a raccogliere. Nessuno di questi motivi porta a inficiare la consumabilità del prodotto che nonostante questo diventa rifiuto e rientra quindi nella definizione di spreco.

I dati riportati nel "Libro nero dello spreco in Italia" si basano sul database dell'Istat, unica fonte a livello italiano che può fornire dati sulla produzione raccolta e su quella lasciata in campo. I dati sono rilevati seguendo una metodologia di tipo estimativo. Le stime vengono effettuate in base a valutazioni da parte di esperti locali del settore che sono dislocati sul territorio. Le stime degli esperti possono includere i risultati di verifiche dirette sul territorio, nonché le indicazioni provenienti da fonti esterne (ad esempio organismi professionali ed associazioni di produttori, fonti amministrative, fonti di dati ausiliari correlate con la coltivazione oggetto di stima). I dati, aggiornati al 2009, sono riportati nella Tabella 5-19.

	Produzione totale (t)	Produzione raccolta (t)	Residuo in campo (t)	% Residuo su produzione totale
Tipo coltivazione				
cereali	16.560.777	16.350.474	210.303	1,27
legumi secchi	149.683	147.073	2.610	1,74
piante da tubero	1.859.013	1.781.688	77.325	4,16
ortaggi in piena aria	13.730.718	13.291.764	438.954	3,20
coltivazioni industriali	4.486.132	4.208.267	277.865	6,19
frutta fresca	6.389.512	6.266.267	123.246	1,93
agrumi	3.929.659	3.825.947	103.711	2,64
vite	7.824.266	7.602.649	221.617	2,83
vino	4.579.963	4.579.963	0	0,00
olivo	3.302.679	3.089.967	212.712	6,44
ortaggi in serra	1.650.284	1.451.410	198.874	12,05
totale	64.462.684	62.595.468	1.867.216	2,90

Tabella 5-19: Residuo in campo e percentuale sulla produzione. Dati Istat 2009

I dati della produzione agricola lasciata in campo sono rappresentati anche nella Figura 5-9.

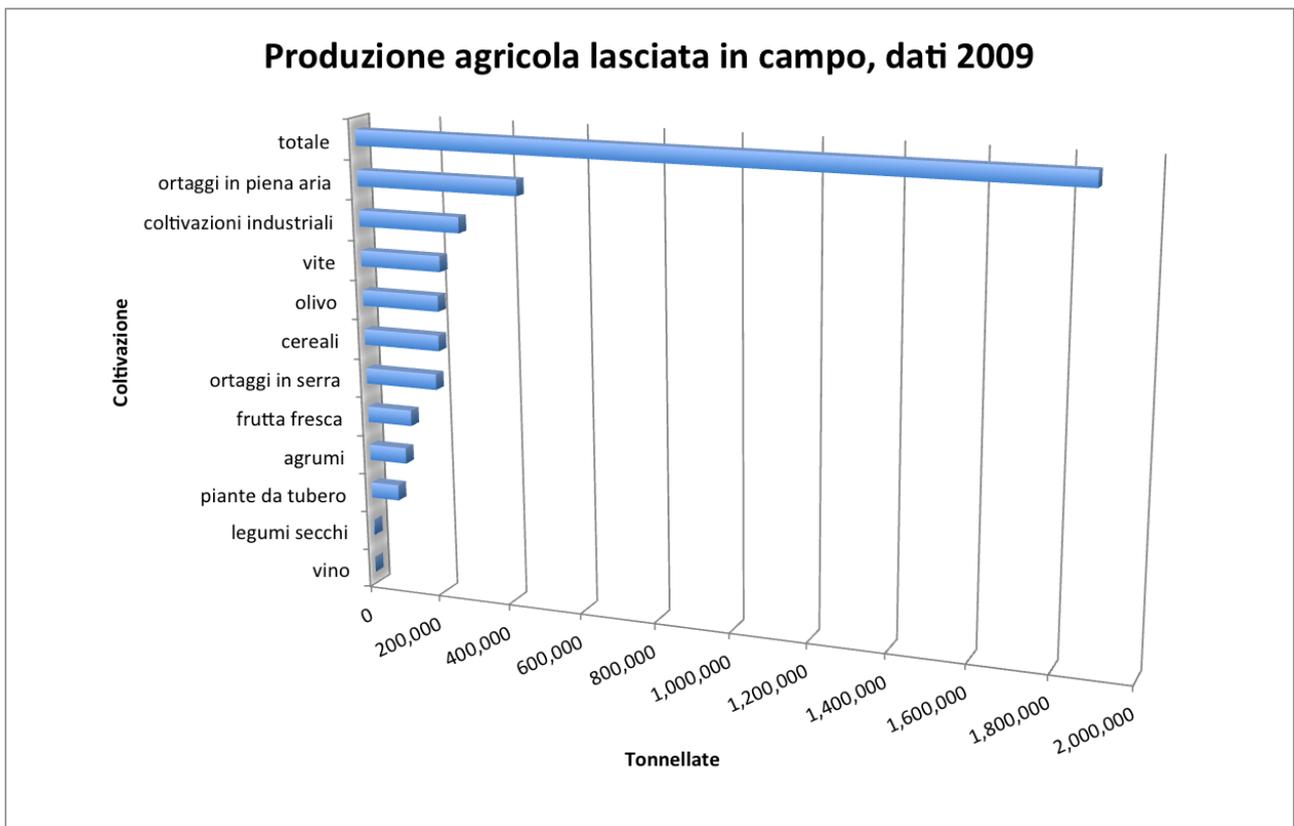


Figura 5-9: Produzione agricola lasciata in campo. Dati Istat 2009

I dati raccolti nel "Libro nero dello spreco in Italia" indicano anche quale è la distribuzione percentuale delle coltivazioni lasciate in campo. I dati sono presentati nella Figura 5-10.

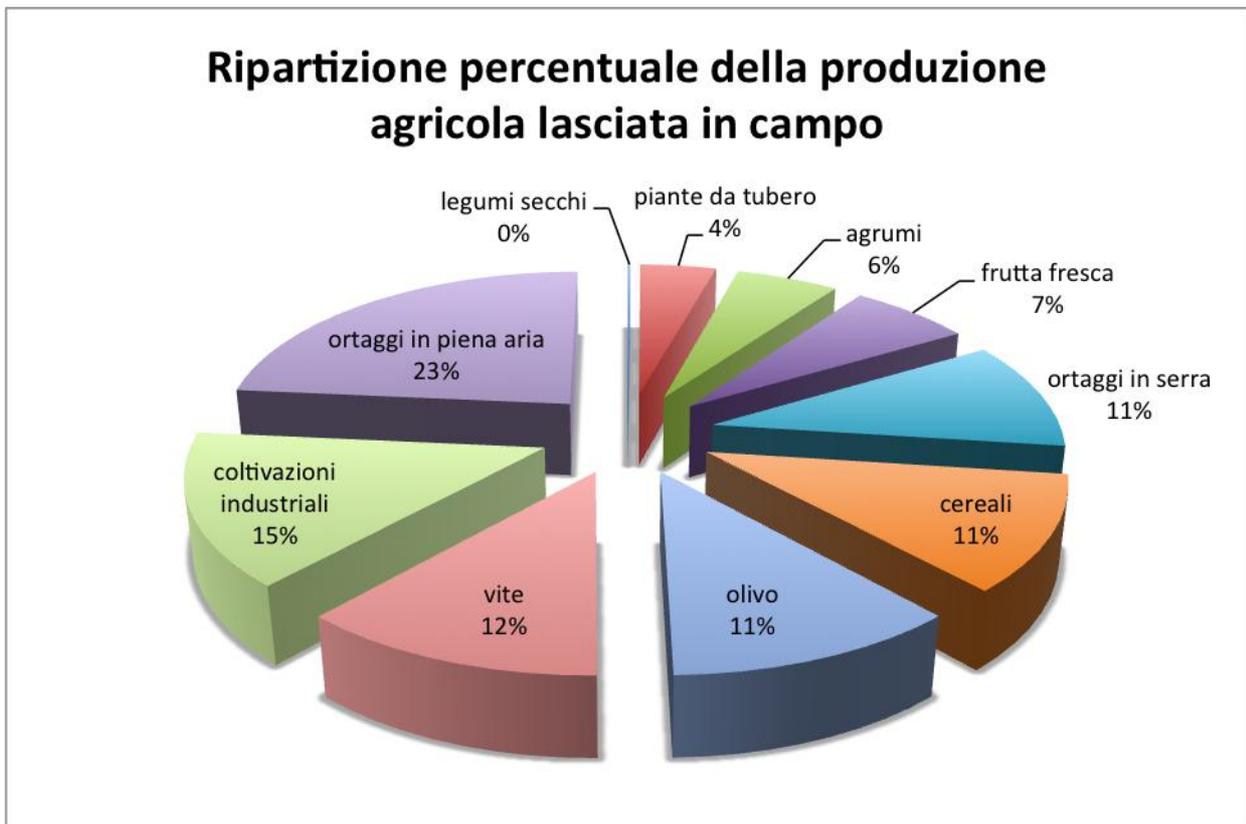


Figura 5-10: Ripartizione percentuale della produzione agricola lasciata in campo. Dati Istat 2009

In totale, quindi, questi dati mostrano che nel 2009 circa il 3% della produzione agricola totale italiana è rimasta in campo, una quantità che è pari a 1.867.216 tonnellate di alimenti.

Se andiamo a vedere la situazione in dettaglio, i dati ci dicono che gli ortaggi in piena aria sono quelli che restano maggiormente in campo, seguono le coltivazioni industriali, la vite, i cereali, l'olivo, gli ortaggi in serra, frutta fresca, agrumi, piante da tubero e, infine, legumi secchi.

I dati dello studio italiano mettono in evidenza anche la serie storica degli sprechi in campo. Come si può vedere nella Figura 5-11, la quantità di produzione agricola lasciata in campo non è variata molto negli ultimi quattro anni ed è variata da un minimo di circa 1.700.000 tonnellate nel 2008 a un massimo di circa 2.000.000 nel 2006.

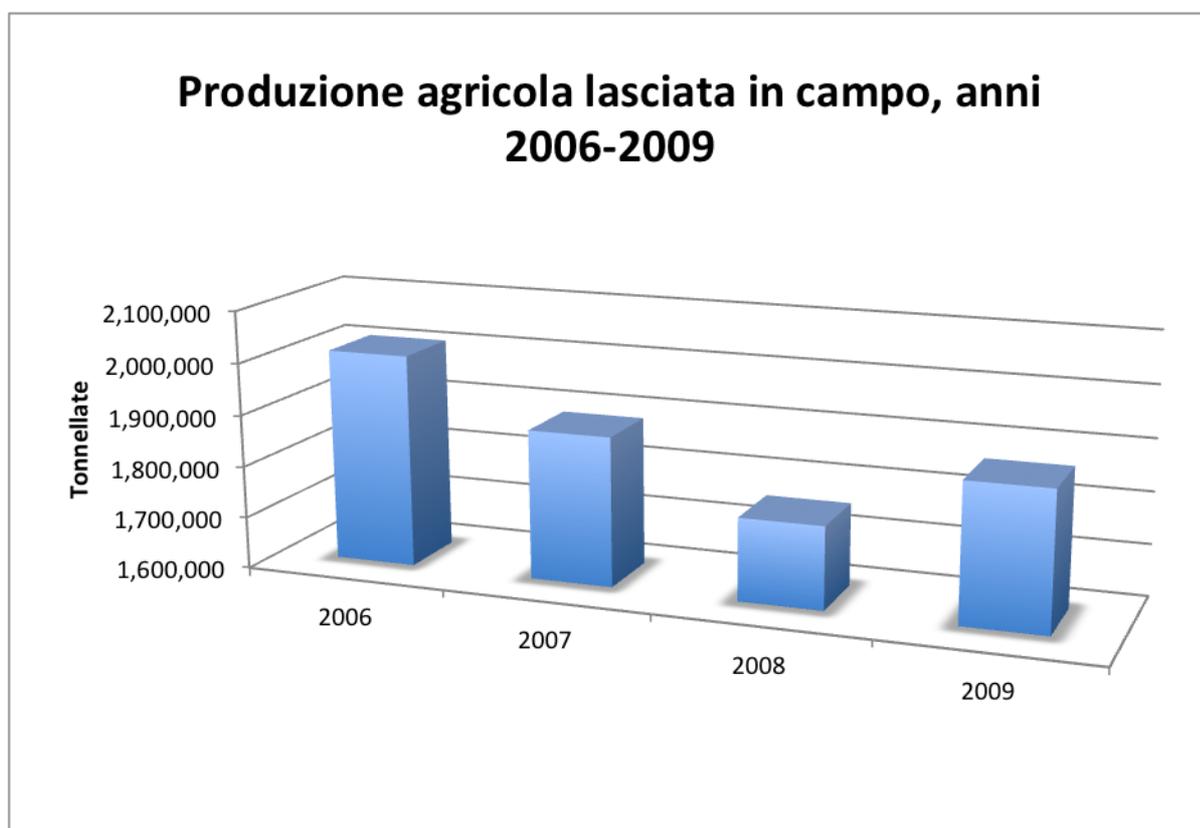


Figura 5-11: Serie storica della quantità di produzione agricola lasciata in campo. Dati Istat

5.4.2. Lo spreco nell'industria agroalimentare

Lo studio condotto nel "Libro nero dello spreco in Italia" mette in evidenza anche lo spreco del settore industriale. Anche in questo comparto, così come nel caso delle produzioni, non esistono statistiche ufficiali che rilevino il fenomeno. Per questo motivo i risultati riportati nello studio (Tabella 5-20) sono stati calcolati dall'incrocio dei dati sulla produzione industriale messi a

disposizione dall'Istat con i risultati di un'indagine condotta presso un campione rappresentativo di imprese (alle quali è stato distribuito un questionario che consentisse di estrapolare informazioni sull'incidenza degli sprechi rispetto al totale della produzione).

L'indagine ha permesso di verificare che lo spreco medio a livello di tale comparto ammonta al 2,6% della produzione finale totale, che porta a uno spreco complessivo di quasi 1,7 milioni di tonnellate di prodotti alimentari.

TABELLA 2.4 – STIME RELATIVE ALLO SPRECO A LIVELLO DELL'INDUSTRIA AGROALIMENTARE

Comparto industriale	Quantità prodotta (t)	Quantità sprecata (t)	Quantità sprecata (%)
Produzione, lavorazione e conservazione di carne e di prodotti a base di carne	6.011.665	150.292	2,5
Lavorazione e conservazione di pesce e di prodotti a base di pesce	232.232	8.128	3,5
Lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi	6.215.931	729.717	4,5
Fabbricazione di oli e grassi vegetali e animali	4.894.028	73.410	1,5
Industria lattiero-casearia e dei gelati	13.484.637	404.539	3
Lavorazione delle granaglie e di prodotti amidacei	16.390.483	245.857	1,5
Fabbricazione di altri prodotti alimentari	11.977.280	239.546	2
Industria delle bevande	24.641.786	492.836	2
Totale	83.848.042	1.894.325	2,6

Tabella 5-20: Spreco agroalimentare prodotto dalle industrie. Dati "Libro nero dello spreco in Italia"

Dall'indagine è anche emerso che gran parte dei prodotti eliminati dalla produzione vengono gestiti come rifiuto, e non sempre sono avviati alla raccolta differenziata. In alcuni casi è stato evidenziato

che parte di questi prodotti serve alla produzione di mangimi, mentre una quota del tutto residuale è destinata a enti assistenziali per la distribuzione alimentare alle fasce deboli della popolazione (Figura 5-12).

FIGURA 2.4 | RIPARTIZIONE PERCENTUALE DELLO SPRECO NELL'INDUSTRIA AGROALIMENTARE NEL 2009

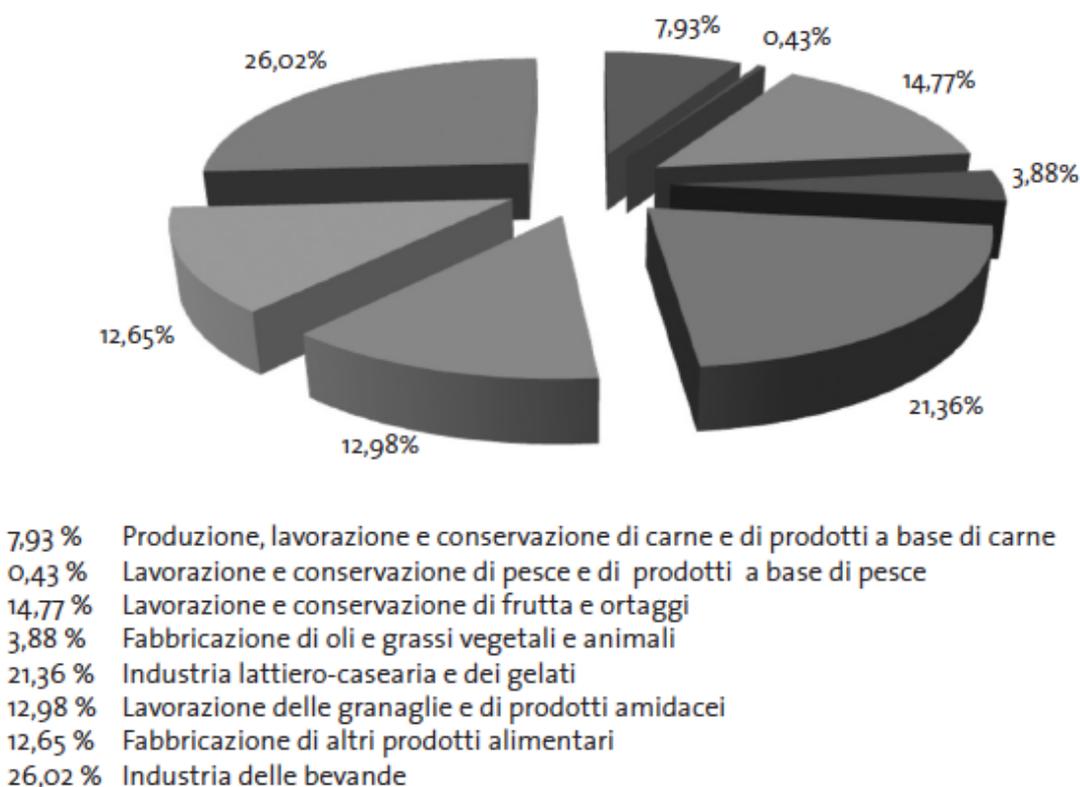


Figura 5-12: Ripartizione percentuale dello spreco nell'industria agroalimentare. Dati "Libro nero dello spreco in Italia"

5.4.3. Lo spreco nella distribuzione all'ingrosso e al dettaglio

I dati sullo spreco agroalimentare nella fase di distribuzione presenti sul "Libro nero dello spreco in Italia" sono stime elaborate grazie all'attività di ricerca condotta attraverso lo spin-off accademico Last Minute Market, una realtà imprenditoriale che ha come obiettivo quello di fornire servizi per la prevenzione e la riduzione degli sprechi alimentari, anche grazie ad azioni di recupero e redistribuzione di prodotti alimentari per le fasce deboli della popolazione. L'analisi si è incentrata sulla gestione dei prodotti ortofrutticoli da parte di mercati all'ingrosso (centri agroalimentari e mercati ortofrutticoli) e della distribuzione organizzata (piccola e grande). I dati raccolti hanno permesso di stimare le quantità di prodotti scartati ancora consumabili sul territorio nazionale. Dalle

attività di indagine e di recupero condotte presso i centri agroalimentari è emerso che ogni anno una percentuale di ortofrutta che varia dall'1 all'1,2% viene gestita come rifiuto. Parte di questa, equivalente a circa un terzo, potrebbe essere ancora perfettamente utilizzabile perché presenta danni del tutto irrilevanti dal punto di vista organolettico. I restanti due terzi, o la quantità prevalente di questa quota, potrebbero essere destinati al consumo umano se venissero adottate misure minime di gestione degli stock (per esempio giacenza monitorata del prodotto nelle celle frigorifere e nei magazzini).

In termini di peso è stato stimato che nel 2009 in questo settore sono stati sprecati e smaltiti come rifiuto 109.617 tonnellate di prodotti ortofrutticoli. I motivi che portano alla formazione di questa quota di scarto/spreco sono ancora una volta riconducibili alle barriere di mercato. Lo scenario è differente per la distribuzione organizzata, soprattutto quella grande. Infatti nella maggior parte dei casi i motivi che portano alla formazione dello spreco sono legati all'eccessiva manipolazione dei prodotti da parte dei clienti, che li danneggiano dal punto di vista estetico rendendoli quindi meno appetibili.

Solo in alcuni casi invece gli sprechi dipendono da errate programmazioni delle forniture, con rifornimenti eccessivi che non trovano riscontro con le vendite, e quindi i prodotti raggiungono la data di scadenza o di preferenza di consumo.

Come evidenziano le stime della Tabella 5-21, dalle attività commerciali alimentari presenti in Italia vengono sprecate 263.645 tonnellate di prodotti alimentari, delle quali il 40% risulta essere costituito da prodotti ortofrutticoli. Quindi ogni anno poco meno di 100.000 tonnellate di prodotto ancora perfettamente consumabile viene eliminato dalla vendita, gestito come rifiuto, e in definitiva sprecato.

TABELLA 2.5 – DATI RECUPERO E STIME DEGLI IMPATTI SE TUTTI I PUNTI VENDITA ITALIANI ADERISSERO AL PROGETTO LAST MINUTE MARKET (STIME SUI DATI DEL 2009)

Tipologia di vendita	Quantità recuperabili (t)
Cash & carry	4.825,76
Ipermercati	51.300,00
Supermercati	134.289,00
Piccolo dettaglio	73.230,46
Totale	263.645,22
<hr/>	
Valore dei prodotti recuperabili (3,80 € al kg)	928.157.600
Numero di persone aiutate al giorno per i tre pasti	636.060
Totale di pasti distribuiti in un anno	580.402.025

Tabella 5-21: Sprechi agroalimentari prodotti nella fase di distribuzione. Dati "Libro nero sullo spreco in Italia"

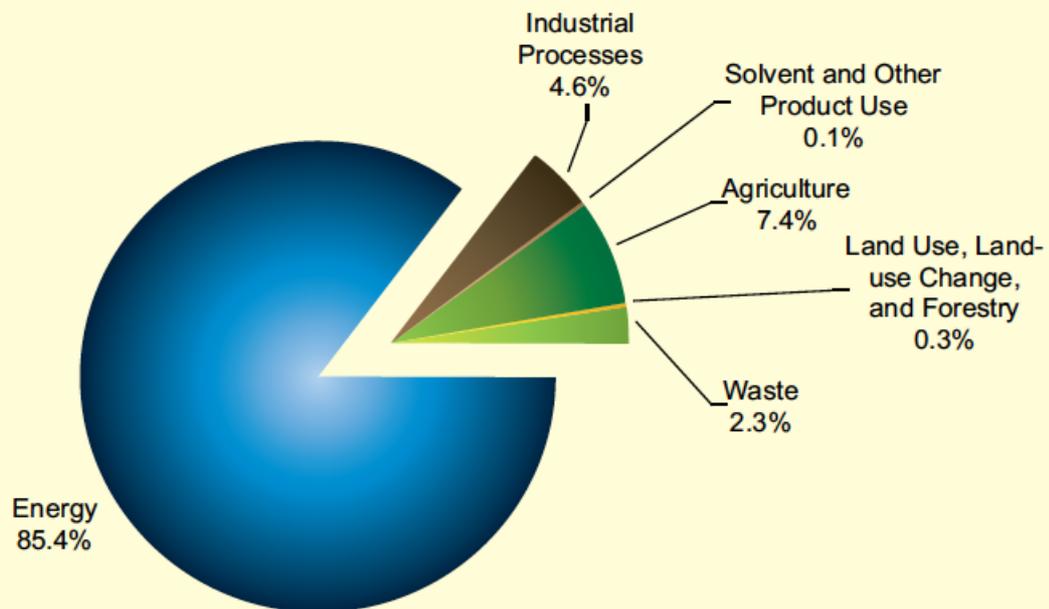
6. L'impatto ambientale dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari in Europa e in Italia

6.1. Introduzione

Quando si parla di impatto ambientale dei rifiuti, un aspetto importante da sottolineare è che spesso il vero impatto ambientale non viene percepito, in quanto si pensa solo alle emissioni associate allo smaltimento come rifiuto. Se si guarda il problema dal punto di vista dell'intero ciclo di vita dei prodotti la questione cambia, in quanto alle emissioni associate allo smaltimento come rifiuti si devono aggiungere anche quelle che sono state emesse per produrre il prodotto agroalimentare buttato.

Questo tipo di analisi viene spesso sottostimata anche nei report dell'IPCC. Uno studio effettuato negli Stati Uniti (Platt et al., 2008) ha infatti mostrato che i report dell'IPCC, pur sottolineando l'importanza che il cambiamento dei nostri consumi può avere sui cambiamenti climatici, hanno sempre sottostimato l'impatto ambientale dei rifiuti. Nel suo Fourth Assessment Report, l'IPCC ha evidenziato che "cambiamenti nello stile di vita e nei comportamenti possono contribuire a una riduzione dei cambiamenti climatici in tutti i settori" e che "cambiamenti negli stili di vita e consumi che enfatizzano la conservazione delle risorse possono contribuire a sviluppare una economia a basso contenuto di carbonio che è sia equa sia sostenibile". Il report stabilisce inoltre che "il settore dei rifiuti può contribuire positivamente alla mitigazione dei gas serra a bassi costi e può promuovere uno sviluppo sostenibile". Tuttavia, nonostante queste affermazioni, l'IPCC conclude che "le emissioni di gas serra associate al consumo influiscono poco (circa il 3%) sulle emissioni di gas serra antropogenici totali". Nello stesso modo, il report delle emissioni Statunitensi compilato dall'Environmental Protection Agency (EPA) associa al settore dei rifiuti - discariche e trattamento delle acque reflue - una quantità di emissioni pari a 165,4 Tg CO₂ eq., che corrisponde solo al 2,3% delle emissioni totali del 2005 (Figura 6-1).

Figure 1: Conventional View – U.S. EPA Data on Greenhouse Gas Emissions by Sector, 2005

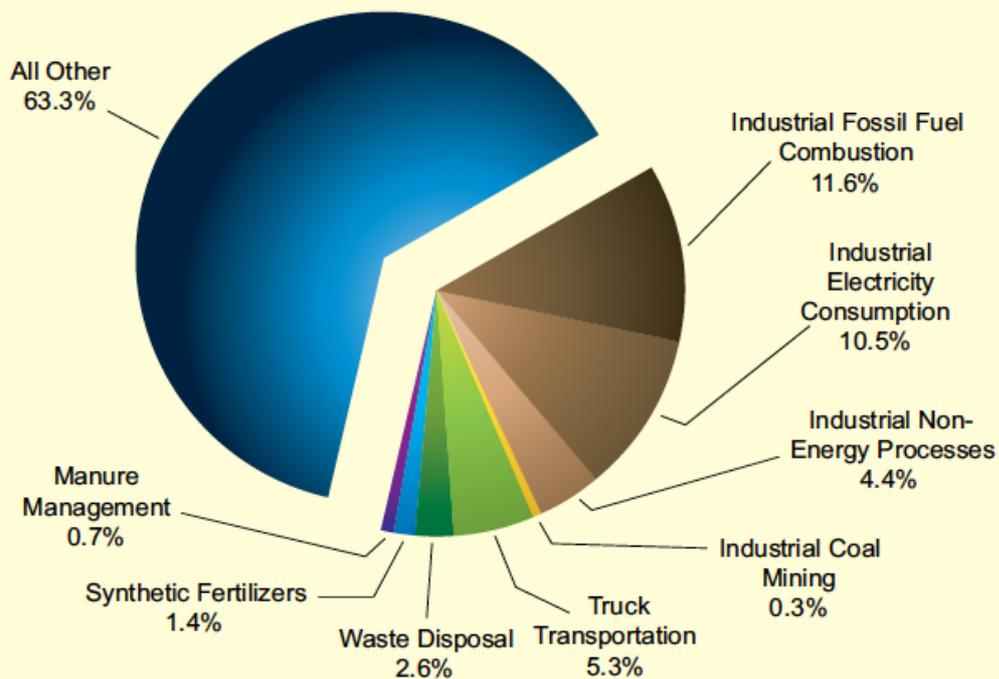


Source: Table ES-4: Recent Trends in U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks by Chapter/IPCC Sector, *Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks, 1990-2005*, U.S. EPA, Washington, DC, April 15, 2007, p. ES-11.

Figura 6-1: Emissioni di gas serra dei diversi settori negli Stati Uniti. Stima convenzionale fatta dall'EPA. Fonte "Stop wasting the climate"

In realtà queste stime sono basate su una visione parziale dell'impatto ambientale dei rifiuti in quanto non considerano tutto il ciclo di vita dei prodotti che finiscono nei rifiuti. Se consideriamo gli impatti ambientali dal punto di vista del ciclo di vita, dovremo includere anche altri fattori importanti quali il consumo di energia, il processamento industriale, i trasporti, etc. Considerando anche questi elementi, l'impatto ambientale dei rifiuti negli Stati Uniti passa dal 2,3% a ben il 36,7% (Platt et al., 2008), come rappresentato nella Figura 6-2.

Figure 2: Wasting Is Linked to 36.7% of Total U.S. Greenhouse Gas Emissions, 2005



Source: Institute for Local Self-Reliance, June 2008. Based on data presented in the *Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks, 1990-2005*, U.S. EPA, Washington, DC, April 15, 2007. Industrial Electricity Consumption is estimated using Energy Information Administration 2004 data on electricity sales to customers. See Table ES-1, *Electric Power Annual Summary Statistics for the United States*, released October 22, 2007, and available online at: <http://www.eia.doe.gov/cneaf/electricity/epa/epates.html>. Waste disposal includes landfilling, wastewater treatment, and combustion. Synthetic fertilizers include urea production. All data reflect a 100-year time frame for comparing greenhouse gas emissions.

Figura 6-2: Emissioni di gas serra ottenute calcolando tutto il ciclo di vita dei prodotti finiti nei rifiuti. Fonte "Stop wasting the climate"

Dal punto di vista ambientale, i rifiuti agroalimentari determinano uno spreco di fertilizzanti e pesticidi, del carburante utilizzato per trasportare gli alimenti, e causano una forte emissione di metano, un gas climalterante che ha un potere pari a 21 volte quello dell'anidride carbonica. Secondo uno studio inglese (Francis, 2004), nel Regno Unito le emissioni delle discariche corrispondono a quelle di 22,9 milioni di veicoli.

I rifiuti agroalimentari possono avere impatti molto diversi a seconda della quantità e del modo in cui vengono gestiti. In paesi come il Regno Unito e gli Stati Uniti l'impatto sociale, economico e ambientale dei rifiuti agroalimentari è grande. Basti pensare che negli Stati Uniti il costo dello smaltimento dei rifiuti agroalimentari è circa 1 miliardo di dollari all'anno secondo l'EPA (EPA, 2009). Una ricerca recente svolta negli Stati Uniti (Cuéllar & Webber, 2010) mostra inoltre che circa il 16% del consumo di energia viene impiegato per la produzione di cibo. Questa stima include l'energia utilizzata per la coltivazione, il trasporto, il processamento, la vendita,

l'immagazzinamento e la preparazione dei cibi. Quando il cibo viene buttato via, l'energia utilizzata per produrlo viene sprecata. Questo studio mostra che la quantità di cibo che finisce nei rifiuti corrisponde a circa il 2% del consumo annuale di energia degli Stati Uniti (Figura 6-3).

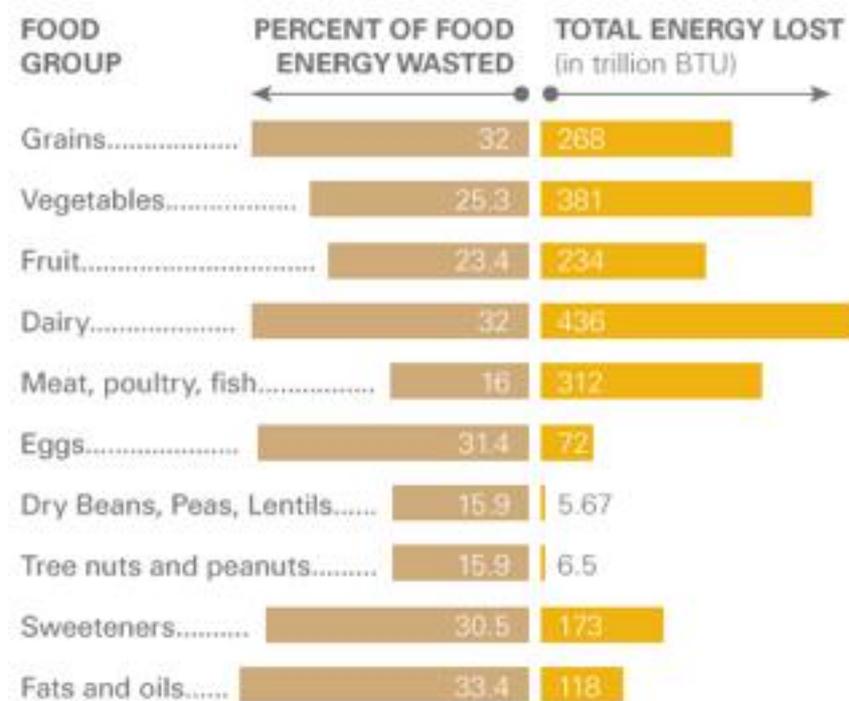


Figura 6-3: Ripartizione percentuale dei cibi buttati negli Stati Uniti e spreco di energia associato

L'Università dell'Arizona dichiara che se gli americani riducessero della metà i propri rifiuti agroalimentari gli impatti ambientali degli Stati Uniti diminuirebbero del 25% (“Waste,” n.d.).

Il WRAP, inoltre, sostiene che la filiera agroalimentare contribuisce al 20% delle emissioni di gas serra totali del Regno Unito e che evitando di buttare nei rifiuti cibo commestibile l'impatto sulle emissioni totali sarebbe pari a togliere 1 automobile ogni 5 dalle strade (WRAP, 2010b).

In questo capitolo effettueremo una stima degli impatti ambientali dei rifiuti agroalimentari in Europa e degli sprechi agroalimentari in Italia, espressi come CO₂ equivalenti, utilizzando le stime fatte nel capitolo precedente. Nei paragrafi successivi confronteremo, inoltre, la quantità di emissioni di gas serra associate ai rifiuti agroalimentari del nostro paese con l'obiettivo di Kyoto per vedere quale ruolo può avere il miglioramento dell'efficienza della filiera agroalimentare nella lotta ai cambiamenti climatici.

6.2. Metodologia

Per calcolare gli impatti ambientali dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari utilizzeremo le stime effettuate nello studio: "Environmental Pressures from European Consumption and Production"(Moll & Watson, 2009) realizzato dal Topic Centre on Resource and Waste Management dell'Agenzia Ambientale Europea. Questo lavoro mediante un approccio di tipo top-down è riuscito a stimare gli impatti ambientali lungo tutta la filiera agroalimentare.

Lo studio ha come obiettivo quello di analizzare quali tra i settori di produzione e consumo in Europa sono i maggiori responsabili degli impatti ambientali. L'analisi viene eseguita integrando le tabelle contenenti gli indicatori dei sistemi economici nazionali - flussi di moneta nei diversi settori economici - con i dati ambientali, come, ad esempio, gli input e gli output di emissioni di gas serra. Il risultato di questa integrazione sono le matrici chiamate NAMEA (National accounting matrices including environmental accounts). Le matrici NAMEA possono poi essere analizzate utilizzando un metodo econometrico chiamato EE-IOA (Environmentally Extended Input-Output Analysis) per analizzare gli impatti ambientali dal punto di vista dei prodotti consumati in un paese (Figura 6-4).

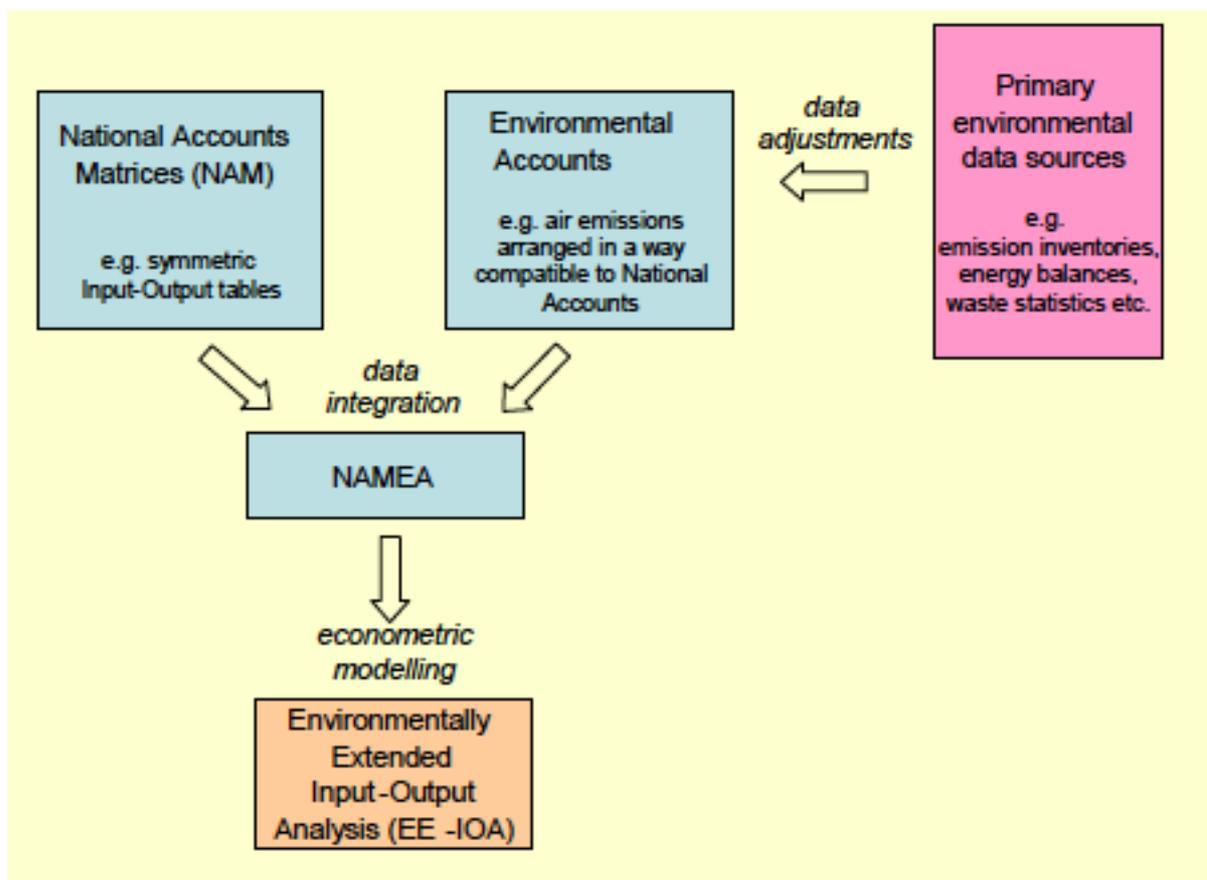


Figura 6-4: Analisi dell'impatto ambientale della filiera agroalimentare. Costruzioni di matrici NAMEA e analisi mediante modello econometrico EE-IOA. Fonte Moll&Watson, 2009

I dati economici vengono forniti dalle società statistiche dei singoli paesi. Gli Stati membri sono

obbligati a fornire all'Eurostat i dati economici in base agli standard definiti dall'European System of Accounts ESA 95. I dati economici, costituiscono la parte NAM (National accounting matrices) delle matrici NAMEA, quelli ambientali la parte EA (Environmental accounts). Le fonti dei dati utilizzati in questo report sono quelle riportate nella Tabella 6-1.

Economic data	
<i>Data type</i>	Symmetric Input-Output tables (60 by 60 branches) for 8 countries comprising domestic production and imports
<i>Country coverage</i>	8 EU countries – DE, DK, ES, HU, IT, NE, SE, UK
<i>Time series</i>	1995 and 2000, except UK and ES 1995 only
<i>Data source</i>	Eurostat
Environmental Accounts – air emissions	
<i>Environmental variables</i>	Eight air emissions further aggregated to three pressures for 60, 31 and 17 economic sectors: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Emissions of GHGs (tonnes CO₂-equiv)</i> • <i>Acidifying emissions (kg SO₂-equiv)</i> • <i>Emissions of tropospheric ozone forming precursors (kg NMVOC-equiv)</i>
<i>Country coverage & Time series</i>	As above
<i>Data source</i>	Obtained by ETC/RWM from national statistical authorities
Environmental Accounts – material flows	
<i>Environmental variables</i>	MFA broken down into 60, 31 and 17 economic sectors covering: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Domestic Extraction Used – biomass</i> • <i>Domestic Extraction Used – minerals</i> • <i>Domestic Extraction Used – fossil fuels</i> • <i>Imports</i> • <i>Direct Material Input – DMI</i>
<i>Country coverage & Time series</i>	As above
<i>Data source</i>	Eurostat MFA 2007 broken down by ETC/RWM

Tabella 6-1: Fonti dei dati utilizzati nel report di Moll&Watson, 2009

L'integrazione dei dati economici con quelli ambientali dà la possibilità di paragonare le intensità di pressione ambientale (ad esempio la pressione per euro di output) di differenti industrie e dei beni prodotti in modo da individuare quali sono gli impatti ambientali associati a diverse industrie e diversi prodotti di consumo.

Uno schema semplificato di una matrice NAMEA è quello rappresentato in Figura 6-5.

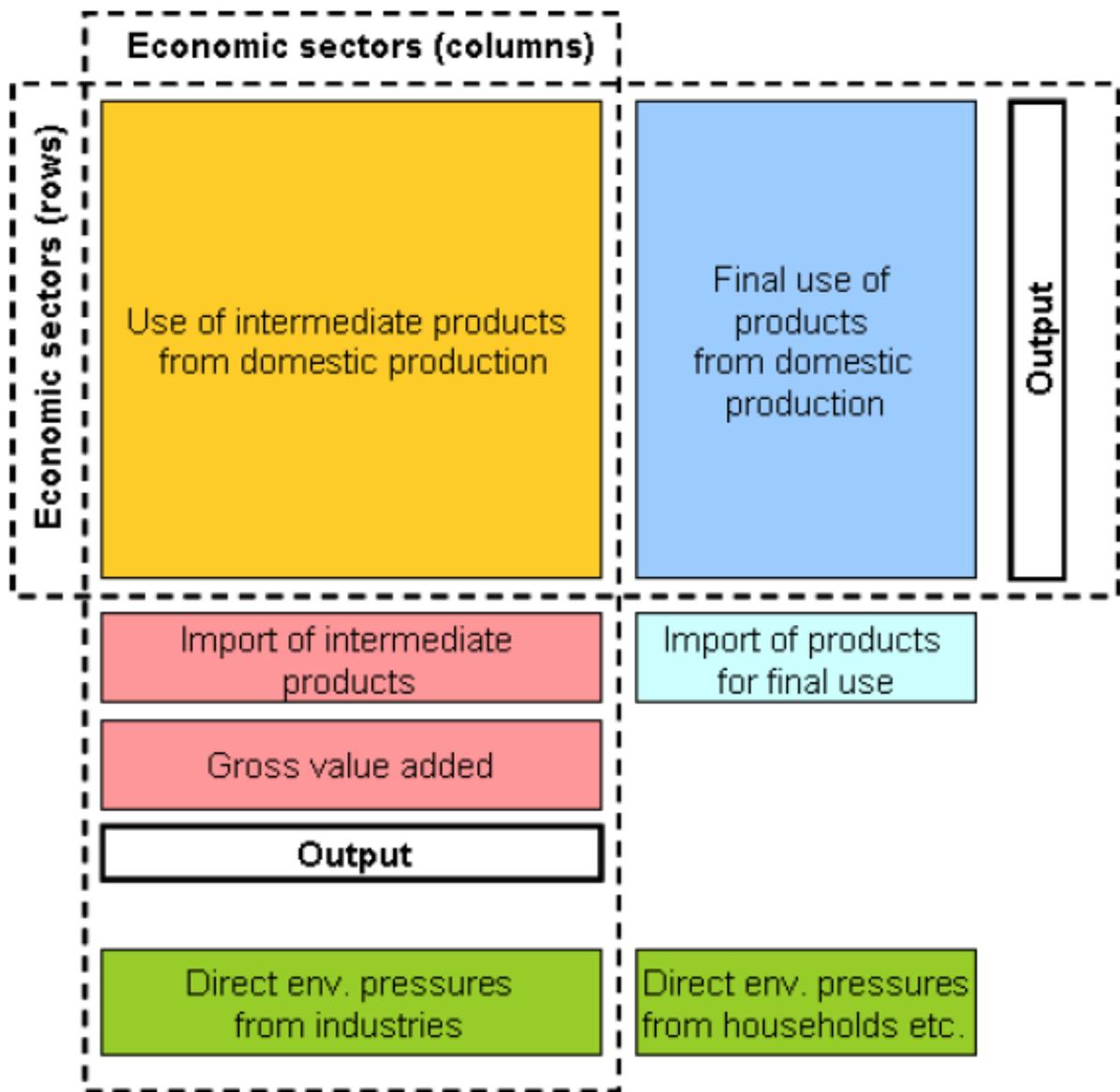


Figura 6-5: Schema semplificato delle matrici NAMEA. Fonte Moll&Watson, 2009

Le matrici utilizzano come dati economici le tabelle simmetriche di Input-Output ottenute mediante l'Eurostat. I dati sono suddivisi in 60 diversi settori economici e ogni settore è rappresentato da una riga e una colonna. Le colonne mostrano gli input richiesti da ogni settore per la sua produzione, mentre le righe rappresentano gli output, compresi i prodotti intermedi che vengono utilizzati da altri settori e i prodotti finali per il consumo. Le matrici intermedie 60x60 rappresentate in giallo indicano i flussi monetari dei prodotti intermedi scambiati tra i diversi 60 settori economici. L'area in celeste delle tabelle mostra la destinazione finale dei prodotti finali di ogni settore economico, l'area in rosa rappresenta gli input di ogni settore economico. Per creare la matrice NAMEA finale devono essere aggiunti i dati ambientali (area in verde). Questi dati rappresentano gli input ambientali richiesti e prodotti da ogni settore economico (a sinistra) e dalle famiglie (a destra). I dati

ambientali possono essere diversi, ma tipicamente vengono utilizzate le emissioni di gas serra.

Le matrici NAMEA possono essere poi analizzate utilizzando la EE-IOA (Environmentally extended input-output analysis) per ottenere informazioni utili sul peso ambientale dei beni consumati a livello nazionale. Trasformazioni complesse delle matrici sviluppate da Leontief (1970) e altri costituiscono le EE-IOA. Attraverso queste trasformazioni, le pressioni ambientali attribuibili a un certo settore economico vengono ri-attribuite ai flussi di beni e servizi che quel settore vende ad altri o ai consumatori finali. Le pressioni ambientali sono attribuite in accordo con il valore monetario di questi flussi. Alla fine del processo, le pressioni ambientali del prodotto di consumo finale risultano equivalenti alla somma di tutte le pressioni ambientali accumulate lungo il ciclo di produzione del bene in esame. Ad esempio, nel nostro caso, la pressione ambientale dei prodotti del settore agroalimentare comprende tutte le pressioni ambientali emesse dalla fase di produzione fino al consumo, includendo, ad esempio, l'applicazione di fertilizzanti, la produzione e la combustione dei carburanti dei mezzi agricoli, la produzione di elettricità consumata nelle industrie agroalimentari, e così via. Il risultato dei calcoli effettuati nel report è rappresentato nella Tabella 6-2.

<i>Product name</i>	Greenhouse gas emissions		Acidifying emissions		Ground ozone forming precursors		Material Use	
	<i>tonnes CO₂-equivalents per capita</i>	<i>as % of total from consumption of all products</i>	<i>kg SO₂-equivalents per capita</i>	<i>as % of total from consumption of all products</i>	<i>kg NMVOC-equivalents per capita</i>	<i>as % of total from consumption of all products</i>	<i>tonnes per capita</i>	<i>as % of total from consumption of all products</i>
Products of agriculture, hunting and forestry	0,4	3,6%	4,9	8,1%	1,8	2,5%	1,1	6,8%
Fish and other fishing products; services incidental to fishing	0,02	0,2%	0,2	0,4%	0,3	0,4%	0,0	0,1%
Food products, beverages and tobacco	1,0	8,8%	9,7	16,2%	5,3	7,6%	2,0	12,3%
Electrical energy, gas, steam and hot water (20%)	0,3	2,7%	1,6	2,6%	0,6	0,9%	0,2	1,1%
Wholesale and retail trade services; personal and household goods (20%)	0,1	1,2%	0,7	1,2%	0,9	1,2%	0,1	0,9%
Hotel and restaurant services (50%)	0,2	1,8%	1,7	2,8%	1,3	1,9%	0,3	1,9%
attributable to eating & drinking	2,0	18%	19,8	31%	10,1	15%	3,8	23%

Tabella 6-2: Impatti ambientali associati ai diversi settori della filiera agroalimentare. Fonte Moll&Watson, 2009

Sulla base di questi risultati, il report del DG Ambiente(EC, 2010a) ha calcolato l'impatto ambientale di ogni settore per l'EU-27 considerando la popolazione europea secondo i dati riportati dall'Eurostat nel 2009. Il risultato è rappresentato nella Tabella 6-3.

Industrial sectors	GHG emissions		Acidification		Photochemical oxidation		Resource depletion	
	t CO2 eq. per capita	Mt CO2 eq./yr EU27	kg SO2 eq. per capita	kt SO2 eq./yr EU27	kg NMVOC eq. per capita	kt NMVOC eq./yr EU27	tonnes per capita	Mt resources /yr EU27
Products of agriculture, hunting and forestry	0.4	200	4.9	2449	1.8	899	1.1	550
Fish and other fishing products, services incidental to fishing	0.02	10	0.2	100	0.3	150	0	0
Food products, beverages and tobacco	1	500	9.7	4847	5.3	2648	2	999
Electrical energy, gas, steam and hot water (20%)	0.3	150	1.6	800	0.6	300	0.2	100
Wholesale and retail trade services, personal and household goods (20%)	0.1	50	0.7	350	0.9	450	0.1	50
Hotel and restaurant services (50%)	0.2	100	1.7	849	1.3	650	0.3	150
Total "Eating and drinking"	2.02	1009	18.8	9394	10.2	5097	3.7	1849

Tabella 6-3: Impatti ambientali dei settori associati alla filiera agroalimentare. Fonte DG Ambiente

Raggruppando i settori indicati nel report sulla base delle categorie utilizzate nella nostra quantificazione avremo i risultati riportati in Tabella³6-4.

Filiera agroalimentare	Emissioni di gas serra	
	t CO2 eq. pro capite	Mt CO2 eq.
Agricoltura	0,42	210
Industria	1	500
Distribuzione	0,3	50
Ristoranti	0,2	100
Famiglie	0,3	150
Totale	2,02	1009

Tabella 6-4: Emissioni di gas serra associate ai diversi settori della filiera agroalimentare

Dividendo le emissioni di gas serra per la quantità totale di beni agroalimentari prodotti nell'UE-27 (562,4 Mt) avremo la quantità di emissioni di CO₂ eq. per tonnellata di prodotto agroalimentare (EC, 2010a). Le emissioni di CO₂ eq. per tonnellata di prodotto agroalimentare verranno associate ai rifiuti agroalimentari stimati nel capitolo precedente. Questo tipo di analisi considera quindi le emissioni per ogni tonnellata di bene agroalimentare (che diventa rifiuto) prodotte nelle diverse fasi della filiera non includendo lo smaltimento del rifiuto. I risultati sono riportati nella Tabella⁴ 6-5.

³ Le seguenti assunzioni sono state fatte nel report: Agricoltura = Products of agriculture, hunting and forestry + Fishing and other fishing products; Industria = Food products, beverages and tobacco; Distribuzione = Wholesale and retail trade services, personal and household goods; Famiglie = Electrical energy, gas, steam and hot water; Ristoranti = Hotel and restaurant services.

⁴ Per il calcolo delle emissioni del settore Distribuzione si è deciso di calcolare un valore medio tra Distribuzione e

Filiera agroalimentare	Emissioni di gas serra, escluso smaltimento (t di CO ₂ eq./t)
Agricoltura	0,37
Industria	1,26
Distribuzione	1,40
Famiglie	1,62

Tabella 6-5: Emissioni di gas serra per tonnellata di rifiuto agroalimentare escluso lo smaltimento

Volendo considerare anche il fine vita dei prodotti alimentari e quindi lo smaltimento come rifiuto possiamo utilizzare i dati raccolti nel report "Waste arising in the supply of food and drink in the UK"(WRAP, 2010a) secondo i quali una tonnellata di rifiuti agroalimentari che finisce in discarica emette 0,45 tonnellate di CO₂ eq.⁵

Inserendo anche le emissioni legate allo smaltimento in discarica, i risultati delle emissioni di CO₂ eq. per ogni fase della filiera saranno quelle indicate nella Tabella 6-6.

Filiera agroalimentare	Emissioni di gas serra, incluso smaltimento (t di CO ₂ eq./t)
Agricoltura	0,82
Industria	1,71
Distribuzione	1,85
Famiglie	2,07

Tabella 6-6: Emissioni di gas serra per tonnellata di rifiuto agroalimentare, incluso smaltimento in discarica

Sulla base di questi dati andiamo a calcolare ora le emissioni di CO₂ eq. associate ai rifiuti agroalimentari prodotti in Europa e agli sprechi e rifiuti agroalimentari prodotti in Italia.

Ristoranti.

⁵ Differenti procedure di smaltimento dei rifiuti agroalimentari porteranno a diverse emissioni di CO₂ eq. Tuttavia le emissioni legate alla gestione dei rifiuti non è tema di interesse di questa tesi e per questo ci limiteremo a considerare come unico scenario quello dello smaltimento in discarica

6.3. Risultati

6.3.1. Impatto ambientale dei rifiuti agroalimentari in Europa

Una volta definita la metodologia utilizzata, calcoliamo quali sono gli impatti ambientali dei rifiuti agroalimentari prodotti sul territorio europeo. Applicando ai dati sugli impatti ambientali la quantificazione dei rifiuti agroalimentari prodotti in Europa effettuata nel capitolo precedente avremo la Tabella 6-7.

	Rifiuti agroalimentari in UE-27 (t/anno)	Emissioni di gas serra, escluso smaltimento (Mt CO ₂ eq./anno)
Agricoltura	23.984.415	9
Industria	15.746.397	20
Distribuzione	12.441.372	17
Famiglie	33.811.226	55
Totale	85.983.410	101

Tabella 6-7: Emissioni di gas serra associate ai rifiuti agroalimentari in Europa non includendo lo smaltimento

Questa tabella quantifica le emissioni di anidride carbonica associate ai rifiuti agroalimentari nel caso non si consideri anche la fase di smaltimento dei rifiuti. I dati ci dicono che in questo caso le emissioni di CO₂ equivalenti sono pari a 101 Mt.

Se consideriamo anche le emissioni associate allo smaltimento dei rifiuti, così come calcolate da WRAP (WRAP, 2010a), ossia prendendo in considerazione solo il caso in cui i rifiuti agroalimentari finiscano nelle discariche, avremo una quantità di emissioni pari a 140 Mt di CO₂ eq. così come rappresentato nella Tabella⁶6-8.

	Rifiuti agroalimentari in UE-27 (t/anno)	Emissioni di gas serra, incluso smaltimento (Mt CO ₂ eq./anno)
Agricoltura	23.984.415	20
Industria	15.746.397	27
Distribuzione	12.441.372	23
Famiglie	33.811.226	70

⁶ Diverse procedure di smaltimento dei rifiuti corrisponderanno a differenti emissioni di gas serra. Tuttavia, la gestione dei rifiuti e il suo impatto ambientale non è un tema incluso in questa tesi e quindi questo aspetto non verrà considerato. L'unico esempio di fine vita preso in esame sarà quindi la discarica e le emissioni associate così come calcolate da WRAP.

Totale	85.983.410	140
---------------	------------	-----

Tabella 6-8: Emissioni di gas serra associate ai rifiuti agroalimentari prodotti in Europa includendo lo smaltimento in discarica

Come si può notare dalle tabelle, la metà delle emissioni totali associate ai rifiuti agroalimentari dipende dal consumo finale.

Confrontando questi dati con le emissioni totali dell'UE-27 aggiornate al 2009 (fonte Eurostat) avremo che i rifiuti agroalimentari corrispondono al 2,2-3% delle emissioni totali.

6.3.2. Impatto ambientale di sprechi e rifiuti agroalimentari in Italia

Applicando i dati raccolti all'Italia, possiamo calcolare le emissioni di CO₂ eq. associate agli sprechi (nel caso di produzione, trasformazione e distribuzione) e ai rifiuti (nel caso del consumo finale) del nostro paese.

I risultati sono rappresentati nella Tabella 6-9, (nella quale i calcoli sono stati fatti non includendo le emissioni associate allo smaltimento dei rifiuti agroalimentari)

	Rifiuti agroalimentari in UE-27 (t/anno)	Emissioni di gas serra, escluso smaltimento (Mt CO₂ eq./anno)
Agricoltura	1.867.216	0,69
Industria	1.894.325	2,39
Distribuzione	263.645	0,37
Famiglie	3.326.060	5,39
Totale	7.351.246	8,84

Tabella 6-9: Emissioni di gas serra associate agli sprechi e ai rifiuti agroalimentari prodotti in Italia (non includendo lo smaltimento del rifiuto)

I dati presentati nella Tabella 6-10, invece, mostrano le emissioni associate allo smaltimento dei rifiuti agroalimentari considerando come unico scenario quello delle emissioni associate alle discariche(WRAP, 2010a)

	Rifiuti agroalimentari in UE-27 (t/anno)	Emissioni di gas serra, incluso smaltimento (Mt CO₂ eq./anno)
Agricoltura	1.867.216	1,53

Industria	1.894.325	3,24
Distribuzione	263.645	0,49
Famiglie	3.326.060	6,88
Totale	7.351.246	12,14

Tabella 6-10: Emissioni di gas serra associate agli sprechi e ai rifiuti agroalimentari in Italia (incluso lo smaltimento in discarica)

Analizzando i dati riportati nelle due Tabelle possiamo vedere che i rifiuti e gli sprechi agroalimentari corrispondono a una quantità di gas serra pari a un intervallo di 8,84-12,14 Mt CO₂ eq.

Confrontando i dati con le emissioni nazionali rilevate dall'ISPRA(ISPRA, 2012), risulta che gli sprechi e i rifiuti agroalimentari sono responsabili di una frazione di emissioni pari a 1,76-2,42% delle emissioni totali.

Possiamo inoltre analizzare questo dato dal punto di vista energetico. Sulla base delle Linee guida dell'IPCC e del mix energetico nazionale(IPCC, 1995) è stato calcolato che 1 tonnellata di CO₂ corrisponde a 0,355 TEP, Tonnellate Equivalenti di Petrolio. Il TEP è un'unità di misura dell'energia e rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo e vale circa 42 GJ. Il valore è fissato convenzionalmente, dato che diverse varietà di petrolio posseggono diversi poteri calorifici e le convenzioni attualmente in uso sono più di una.

I rifiuti agroalimentari non corrispondono solo a emissioni di gas serra, ma anche a energia che viene consumata. In particolare in Italia l'energia che viene consumata inutilmente tramite i prodotti agroalimentari che finiscono nei rifiuti corrisponde a un valore di 3.138.200 TEP⁷, circa il 2,5% del consumo finale di energia del nostro paese(EC, 2010b).

Sapendo che un barile di petrolio contiene 159 litri e corrisponde a un peso di 0,159 tonnellate, potremo calcolare che i rifiuti agroalimentari consumano 19.737.107 barili di petrolio. Dato che il costo del petrolio, aggiornato a giugno 2012(Oil Price, 2012) è pari a circa 65 euro al barile, possiamo calcolare che il costo associato ai rifiuti agroalimentari è pari a circa 1 miliardo e 283 mila euro.

6.3.3. I rifiuti agroalimentari in Italia e l'obiettivo di Kyoto

Alla luce dei dati raccolti proviamo a rispondere a una delle domande di ricerca che ci siamo posti

⁷ In questo caso non consideriamo il fine vita dei rifiuti agroalimentari in quanto diverse procedure di smaltimento corrispondono a differenti bilanci energetici e la gestione dei rifiuti non è tema di interesse della presente tesi.

in questa tesi: in che modo il miglioramento dell'efficienza della filiera agroalimentare potrebbe aiutare l'Italia a raggiungere il suo obiettivo di Kyoto.

Come abbiamo visto nel capitolo precedente, secondo i dati più recenti (2010) sulle emissioni di gas serra nazionali diffusi dall'ISPRA (ISPRA, 2012) l'Italia non riuscirebbe a raggiungere l'obiettivo di Kyoto, ossia ridurre del 6,5% le emissioni di gas serra rispetto al 1990. Se analizziamo le emissioni di gas serra nazionali confrontandole con l'obiettivo di Kyoto avremo la situazione presentata nella Tabella 6-11.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Base year (1990)	2008	2009	2010
	CO ₂ equivalent (Gg)			
1. Energy	417.833,09	449.325,97	405.510,91	415.726,54
2. Industrial Processes	38.389,92	35.641,87	30.870,66	31.962,93
3. Solvent and Other Product Use	2.455,02	1.945,89	1.814,59	1.658,22
4. Agriculture	40.736,72	36.014,32	34.775,46	33.741,17
5. Land Use, Land-Use Change and Forestry ⁽⁵⁾	-34.484,21	-52.168,11	-55.945,60	-56.530,51
6. Waste	19.830,85	18.661,34	18.556,87	18.228,79
7. Other	NA	NA	NA	NA
Total (including LULUCF)⁽⁵⁾	484.761,39	489.421,28	435.582,89	444.787,15
Total (excluding LULUCF)	519.245,60	541.589,39	491.528,49	501.317,66
Obiettivo Kyoto	485.494,64			
Quanto manca all'obiettivo di Kyoto		56.094,76	6.033,86	15.823,02

Tabella 6-11: Emissioni di gas serra nazionali e confronto con l'obiettivo di Kyoto

Dall'analisi dei dati riportati nella Tabella 6-11 si può notare che le emissioni di gas serra che l'Italia dovrebbe tagliare oggi per raggiungere l'obiettivo di Kyoto sono pari a 15,823 Mt CO₂ eq. Un dato interessante da notare è che la quantità di gas serra emessi dagli sprechi e dai rifiuti agroalimentari corrisponde a un valore che è pari alla metà dell'obiettivo di Kyoto, se consideriamo lo scenario che non include lo smaltimento, o ai due terzi, se invece includiamo anche le emissioni associate alle discariche. Questo dato mette in evidenza quanto sia importante l'efficienza della filiera agroalimentare dal punto di vista ambientale.

Se prendiamo in considerazione i prodotti alimentari dal punto di vista di tutto il ciclo di vita, avremo che per ogni prodotto alimentare che finisce ingiustamente nei rifiuti, quello che noi abbiamo definito spreco, sarà necessario produrne uno nuovo. Da questo punto di vista possiamo dire che se l'Italia evitasse gli sprechi agroalimentari eviterebbe l'emissione di una quantità di gas serra che potrebbe permetterle di raggiungere il suo obiettivo di Kyoto più facilmente.

7. Considerazioni conclusive: dove intervenire per migliorare la gestione e la prevenzione dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari

7.1. Le politiche europee sui rifiuti agroalimentari

La legislazione europea ha concentrato la sua attenzione sul tema dei rifiuti agroalimentari solo negli ultimi decenni. La gestione dei rifiuti agroalimentari comprende diverse aree tra le quali quella della gestione sostenibile delle risorse, i cambiamenti climatici, l'energia, la biodiversità, la protezione degli habitat, l'agricoltura e la protezione del suolo. Le politiche europee sulla gestione dei rifiuti hanno come obiettivo comune quello di promuovere la gestione separata dei rifiuti. Austria, Belgio, Germania, Svizzera, Italia, Norvegia, Lussemburgo, Paesi Bassi e Svezia hanno politiche di gestione dei rifiuti che sono implementate a livello nazionale. Questi paesi, infatti, hanno sistemi di raccolta e gestione dei rifiuti sperimentali e all'avanguardia. Da pochi anni anche il Regno Unito ha iniziato a seguire l'esempio di questi paesi virtuosi.

Nel 1989 il report statunitense "Facing America's trash, what next for municipal solid waste?"(Office of Technology Assessment, 1989) mise in evidenza che i paesi europei avevano già iniziato a riciclare i rifiuti agroalimentari. In quel momento c'erano 71 progetti di raccolta differenziata nella Germania dell'Ovest che operavano su 430.000 famiglie e raccoglievano circa 91 kg di rifiuti organici a persona ogni anno. Austria, Svizzera, Svezia, Danimarca e Italia stavano iniziando a essere coinvolti nelle attività di recupero, mentre Francia, Belgio e Regno Unito erano ancora poco attivi.

La strategia di prevenzione dei rifiuti e di riciclo è una delle sette strategie tematiche stabilite nel Sesto Programma di Azione per l'Ambiente dell'Unione Europea adottato nel 2002(UE, 2002). Nel 2006 un report sullo stato del recupero della frazione organica dei rifiuti nell'Unione Europea ha evidenziato che, con l'eccezione della Grecia, gran parte della Spagna, Portogallo, Francia, Irlanda e gli altri vecchi paesi europei avevano cominciato a raccogliere separatamente la frazione organica per riutilizzarla(UE, 2008). Il report ha sottolineato che in Europa ci sono circa 1.800 siti commerciali di compostaggio che trattano 17 Mt di rifiuti organici e sono presenti impianti per la digestione anaerobica dei rifiuti organici che hanno una capacità totale di 3,5 Mt. In Germania e in Austria i sussidi dati per la promozione delle rinnovabili hanno portato a un aumento della raccolta dei rifiuti organici e del trattamento mediante digestione anaerobica.

Al di là dell'attenzione sulla gestione dei rifiuti organici, l'Unione Europea si è attivata poco sulla prevenzione dei rifiuti. Solo negli ultimi anni l'Unione Europea ha stabilito nuove direttive che traccino una strada per la prevenzione. Vediamo quali sono le direttive più recenti che hanno come oggetto i rifiuti:

Waste Framework Directive. Questa direttiva (Direttiva 2006/12/EC del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 aprile 2006) ha come obiettivo quello di proteggere la salute umana e l'ambiente dalle conseguenze pericolose causate dalla raccolta, trasporto, trattamento, immagazzinamento e smaltimento dei rifiuti in generale (European Parliament, 2006). Questa direttiva stabilisce inoltre una gerarchia di interventi sul tema dei rifiuti: si parte dalla riduzione, riutilizzo, riciclo, recupero e, infine, smaltimento.

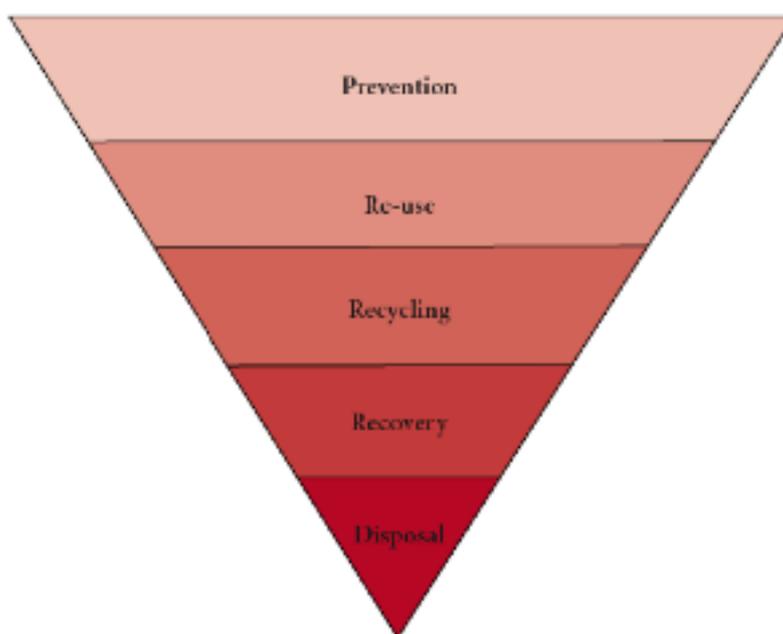


Figura 7-1: Gerarchia di intervento sui rifiuti secondo la Waste Framework Directive del 2006

La direttiva stabilisce inoltre dei target per il recupero dei rifiuti per migliorare le strategie di riciclo. La direttiva agisce sui seguenti punti chiave:

- Stabilisce per la prima volta dei target generali di riciclo per l'Unione Europea includendo i rifiuti prodotti dalle famiglie e stabilendo che il 50% dei rifiuti prodotti dalle famiglie debba essere recuperato entro il 2050.
- Specifica la definizione di "prodotto secondario" che consente ad alcuni materiali oggi definiti rifiuto di non essere più considerati tali in modo che la loro gestione non rientri più in quella dei rifiuti. La direttiva stabilisce inoltre dei requisiti minimi per lo smaltimento in modo da definire meglio quali prodotti secondari possano essere utilizzati

direttamente come materie prime.

- Chiarisce la definizione di riciclo in modo da escludere il recupero energetico e la trasformazione in carburanti o in materiali di riempimento e stabilisce per la prima volta obiettivi di prevenzione dei rifiuti, anche se non sono stati stabiliti dei target precisi. La direttiva inoltre stabilisce la nascita di programmi nazionali di prevenzione dei rifiuti che devono essere definiti entro il 2013 e articolati in modo da decidere obiettivi di riduzione obbligatori.
- Un aspetto importante è che la direttiva sancisce obiettivi di prevenzione dei rifiuti entro il 2020 e supporta gli Stati membri a implementare misure più forti per la riduzione dei rifiuti.

La direttiva del 2006 è il primo intervento fatto dall'Unione Europea che ha come primo target di azione la prevenzione dei rifiuti. Tuttavia le misure e i target stabiliti non sono ancora obbligatori e le normative europee e le priorità di finanziamento hanno ancora oggi come focus di azione effettivo lo smaltimento.

New Waste Framework Directive. La nuova direttiva europea è stata poi adottata dal Parlamento Europeo il 17 giugno del 2008 (European Parliament, 2008). Questa direttiva contiene le revisioni più significative sulle politiche di gestione dei rifiuti nell'Unione Europea e sostituisce le tre direttive esistenti: la Waste Framework Directive descritta prima, la Hazardous Waste Directive e la Waste Oils Directive. L'aspetto importante di questa direttiva è che chiede agli Stati membri di produrre e implementare dei piani di gestione dei rifiuti obbligatori che verranno anche valutati in modo appropriato.

Questa direttiva rivisitata stabilisce nuovi target per il riciclo dei materiali che devono essere raggiunti entro il 2020, rafforza i provvedimenti sulla prevenzione dei rifiuti stabilendo un obbligo per gli Stati membri di sviluppare dei piani di prevenzione nazionali e l'obbligo per la Commissione Europea di stabilire dei target comuni di prevenzione dei rifiuti. La direttiva definisce inoltre in modo preciso quali sono i 5 obiettivi nella gestione dei rifiuti sottolineando come la prevenzione sia l'opzione da preferire e la più importante nella gerarchia di azione.

Un aspetto importante è che questa nuova normativa definisce in modo chiaro quali sono le strategie per la raccolta e la gestione dei rifiuti organici. In particolare l'Articolo 22 sul Bio-waste stabilisce che "gli Stati membri sono obbligati a prendere delle misure per incoraggiare la raccolta separata dei rifiuti organici con l'obiettivo di indirizzarli verso il compostaggio e la digestione

anaerobica in modo da favorire un trattamento dei rifiuti organici che sia rispettoso dell'ambiente e permetta il suo recupero". Gli Stati membri avevano tempo fino al 12 dicembre del 2010 per trasporre i provvedimenti della direttiva nella loro legislazione nazionale e nell'organizzazione amministrativa.

Packaging Directive. La Packaging Directive definisce i target e indica la strada per la crescita dell'industria del riciclo. Questa direttiva ha come obiettivo quello di armonizzare le misure nazionali in modo da prevenire o ridurre gli impatti legati al packaging e ai rifiuti ad esso associati sull'ambiente. La direttiva contiene provvedimenti sulla prevenzione dei rifiuti legati al packaging dei prodotti, sul riutilizzo del packaging e sul suo recupero e riciclo.

Nel 2004 la direttiva è stata modificata in modo da fornire criteri che chiariscano la definizione del termine "packaging" e aumentare i target per il suo recupero e riciclo dei rifiuti. Nel 2005, la direttiva è stata nuovamente modificata per permettere ai nuovi Stati membri periodi di transizione in modo da favorire il raggiungimento dei target di recupero e di riciclo.

Landfill Directive. La Direttiva 1999/31/EC del 26 aprile 1999 (Council of the European Union, 1999) stabilisce come obiettivo la riduzione della quantità di rifiuti biodegradabili urbani che finiscono nelle discariche (landfill). La direttiva stabilisce dei target obbligatori di riduzione delle tonnellate di rifiuti biodegradabili municipali che vengono destinati alla discarica entro il 2006, 2009 e 2016, utilizzando come anno di riferimento il 1995. In particolare, questa direttiva obbliga gli Stati membri a ridurre la quantità che finisce in discarica del 65% entro il 2016.

Gli obblighi imposti dalla direttiva stabiliscono che gli Stati membri devono ridurre la quantità di rifiuti biodegradabili che finiscono in discarica del 25% entro il 2006, del 50% entro il 2009 e del 75% entro il 2016. La direttiva, tuttavia, non vincola gli Stati membri a specifici metodi di smaltimento della frazione biodegradabile municipale, una situazione che ha portato molti paesi a scegliere l'inceneritore come alternativa principale.

Questa mancanza di indicazioni precise e univoche su come smaltire la frazione biodegradabile municipale crea il problema di una politica comune e della mancanza di un organo unico che decida quale è la destinazione migliore per questo tipo di rifiuti. Il problema che si è creato a livello internazionale è che la decisione su dove indirizzare questi rifiuti è affidata a organi diversi, che possono essere governi, autorità locali, esperti, etc., che spesso hanno pareri differenti e spingono per direzioni opposte.

Bio-waste Directive. La Direttiva Bio-waste (European Parliament, 1999) è stata discussa sin dal 1999 e da subito è diventata il cuore del dibattito europeo sui rifiuti. Dopo due bozze, una nel 1999 e l'altra nel 2000) un documento di lavoro è stato discusso nel 2003 con l'obiettivo di valutare gli impatti potenziali della direttiva. La direttiva sul bio-waste, ossia sui rifiuti organici, è andata poi a fondersi con il tema della protezione del suolo che richiede una politica europea per promuovere il recupero di fonti organiche pulite incluse nei rifiuti organici. Recentemente l'Unione Europea ha definito e discusso un Green Paper e un Extended Impact Assessment che hanno come oggetto proprio i rifiuti organici.

Nel dicembre 2008, la Commissione Europea ha pubblicato un Green Paper sulla gestione dei rifiuti organici e ha lanciato una consultazione per raccogliere pareri sulla direttiva bio-waste. Lo scopo del Green Paper era di esplorare opzioni possibili per lo sviluppo della gestione dei rifiuti organici analizzando la situazione attuale negli Stati membri. La discussione avviata nel Green Paper ha portato gli attori e le associazioni coinvolte nel settore dei rifiuti a formare una "Bio-waste alliance" che ha prodotto dei report con l'obiettivo di dare indicazioni all'Unione Europea su come sviluppare la direttiva. Secondo le indicazioni della "Bio-waste alliance", è importante che la direttiva non includa solo aspetti regolatori come, ad esempio, le condizioni per l'applicazione del compostaggio, ma soprattutto debba prevedere linee guida e target simili a quelli inclusi nella Packaging Directive, che servano a consolidare iniziative specifiche, piani di intervento e investimenti da parte del settore pubblico.

Il 21 dicembre del 2005 la Commissione ha pubblicato una comunicazione dal titolo "Taking Sustainable Use of Resource Forward: a Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste" (EC, 2005) che ha stabilito le linee guida per le azioni dell'Unione Europea e ha descritto in che modo la gestione dei rifiuti può essere migliorata. L'obiettivo di questa strategia è ridurre l'impatto negativo sull'ambiente causato dai rifiuti durante la loro vita, dalla produzione allo smaltimento, mediante il riciclo. Questo tipo di approccio ha come scopo quello di vedere i rifiuti non più come una causa di inquinamento, ma una possibile risorsa da utilizzare.

Il problema dell'assenza di una prospettiva europea comune sulla gestione dei rifiuti biologici e in particolare di quelli agroalimentari ha portato in molti Stati membri la difficoltà di definire delle strategie opportune di gestione degli stessi. In genere, inoltre, i rapidi cambiamenti nelle politiche locali hanno avuto un impatto negativo sulla volontà di investire in nuove strategie e tecnologie di smaltimento. Stabilire dei target comuni è di importanza fondamentale per creare una fiducia a lungo termine nei "decision-makers", nei gestori dei rifiuti e nell'industria del riciclo in quanto solo

la definizione di politiche comuni può creare un quadro di azione nel quale i diversi attori possono muoversi in modo coordinato (Segrè & Gaiani, 2011).

Una panoramica dello stato degli impianti di compostaggio in Europa mostra che sistemi di compostaggio ben sviluppati sono stati completati nei paesi nei quali (come i Paesi Bassi, l'Austria e la Germania) sono state definite delle linee guida e dei target per la gestione dei rifiuti organici. In altri paesi, come la Svezia, l'Italia e il Regno Unito, gli obiettivi di riciclo e compostaggio sono in fase di definizione.

Se andiamo a guardare i dati più recenti sulla produzione di rifiuti urbani nei paesi europei avremo che nel 2009, secondo le informazioni contenute nel rapporto "Energy, transport and environment indicators", nell'UE-27 sono stati prodotti circa 256 milioni di tonnellate di rifiuti, con una flessione di circa l'1,2% rispetto all'anno precedente (ISPRA, 2011b).

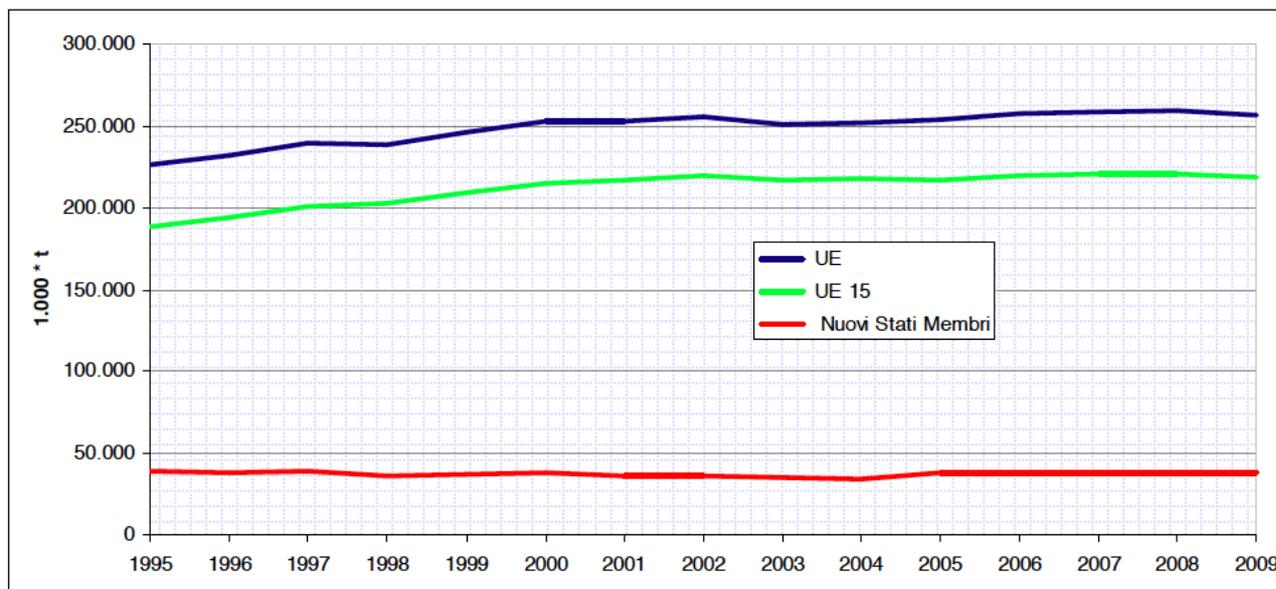


Figura 7-2: Andamento della produzione dei rifiuti negli Stati membri dell'UE. Fonte ISPRA 2011

Se analizziamo la produzione di rifiuti urbani per ogni Stato membro negli ultimi 5 anni avremo la situazione rappresentata nella Figura 7-3.

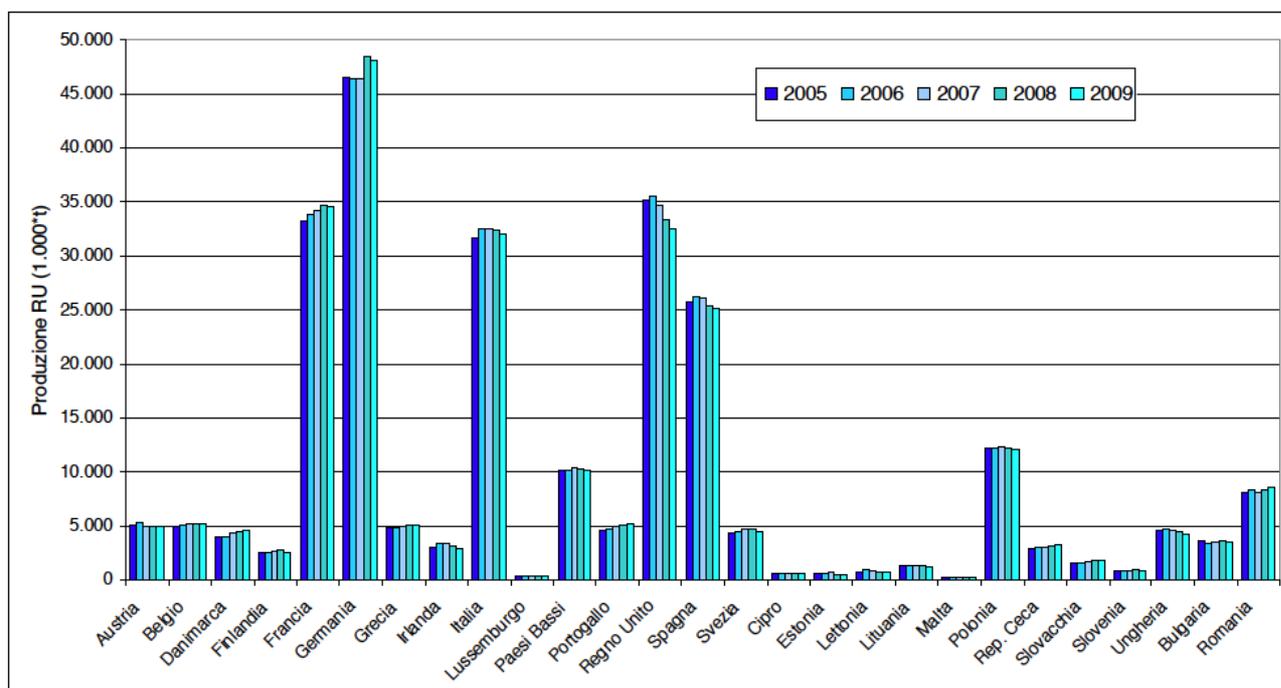


Figura 7-3: Produzione di rifiuti urbani negli Stati membri dal 2005 al 2009. Fonte ISPRA 2011

Come si può notare nel 2009, rispetto al 2008, c'è una lieve tendenza alla diminuzione della produzione di rifiuti urbani. Una possibile interpretazione del dato è che le misure di prevenzione e minimizzazione abbiano effetto sulla produzione dei rifiuti, ma bisogna anche notare che gli anni in esame sono quelli della crisi che ha investito l'Unione europea portando anche a una diminuzione dei consumi.

Dal punto di vista della gestione dei rifiuti urbani c'è una grande variabilità tra i diversi Stati membri. I dati raccolti nel 2009 (ISPRA, 2011a) dipingono lo scenario presentato nella Figura 7-4.

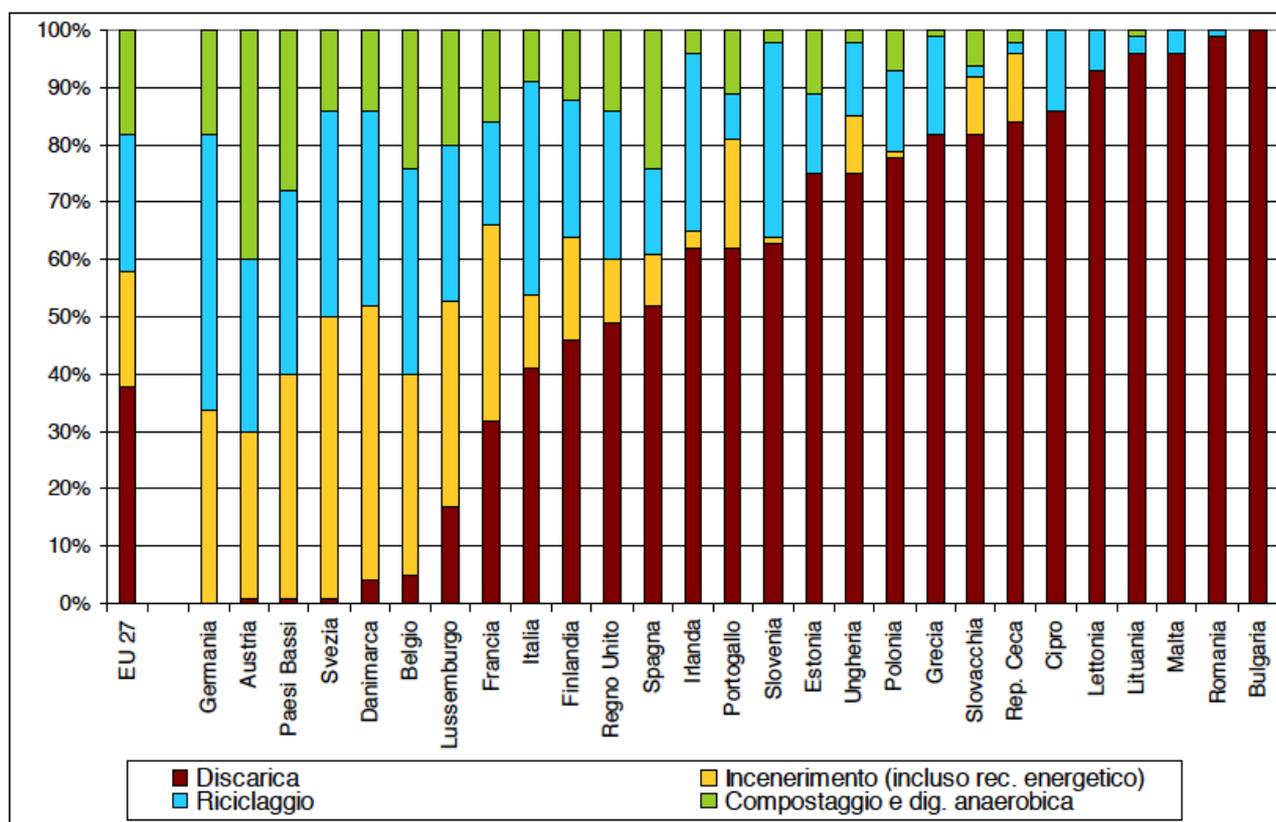


Figura 7-4: Gestione dei rifiuti urbani negli Stati membri. Dati ISPRA 2009

I dati europei mostrano quindi che nel 2009 circa il 38% dei rifiuti urbani è ancora smaltito in discarica, nonostante le normative europee spingano verso l'allontanamento dei rifiuti dalle discariche. Tra gli altri metodi di smaltimento abbiamo che il 20% viene avviato ad incenerimento, il 24% al riciclaggio e il 18% al compostaggio. La Figura 7-4 mostra la variabilità esistente tra gli Stati membri nell'approccio della gestione dei rifiuti urbani; sebbene si confermi il costante ma moderato trend di diminuzione del ricorso alla discarica (i dati del 2007 indicavano un 47% di rifiuti smaltiti in discarica), grazie all'aumento delle quantità riciclate e recuperate, per numerosi Stati membri lo smaltimento in discarica rappresenta ancora la principale forma di gestione utilizzata.

Analizzando questi dati si possono notare i punti deboli delle politiche europee in materia di gestione dei rifiuti. La gestione in discarica rimane ancora la principale forma di gestione dei rifiuti e inoltre, secondo il report del DG Ambiente(EC, 2010a) l'impatto di politiche di gestione dei rifiuti come la Waste Framework Directive, la Landfill Directive e la Communication on Future Steps in Biowaste Management, sarà ininfluenza sulla quantità di produzione dei rifiuti agroalimentari che, secondo gli studi, tenderà inevitabilmente ad aumentare. Secondo le previsioni fatte dalla stessa Commissione Europea sulla base della crescita della popolazione, si stima che la quantità di rifiuti agroalimentari arriverà a toccare la cifra di 126 Mt nel 2020(EC, 2008b). Le previsioni fatte dalla

Commissione Europea, basandosi sugli effetti delle direttive che mirano a ridurre la quantità di rifiuti organici che finisce nelle discariche, dichiarano che la quantità di rifiuti destinata alla discarica si ridurrà da 40,5 Mt a 4 Mt nel 2020. Secondo queste previsioni, quindi, nel 2020 resteranno da gestire circa 122 Mt di rifiuti agroalimentari. Se la situazione europea rimane quella attuale, senza politiche comuni ben definite e chiarezza su quali siano i metodi ideali di gestione dei rifiuti organici il rischio è che nel 2020 ci sia ancora grande confusione sulla gestione di questi rifiuti.

Un problema molto importante è che non esistono al momento delle politiche europee che abbiano come oggetto i rifiuti agroalimentari in particolare. Le politiche sopra analizzate hanno come oggetto la gestione dei rifiuti in generale o di quelli organici in particolare. Il problema del cibo che finisce nei rifiuti dovrebbe essere affrontato a parte dato il valore del tema dedicando delle politiche e delle iniziative mirate alla sua riduzione e prevenzione. La mancanza di politiche che abbiano come oggetto proprio i rifiuti agroalimentari è dovuta anche alla carenza di dati precisi che permettano una stima effettiva della quantità di rifiuti agroalimentari che viene prodotta lungo la filiera. Come abbiamo messo in evidenza nel Capitolo 5, infatti, manca una metodologia standard nella raccolta dei dati sui rifiuti agroalimentari negli Stati membri e questo porta a stime imprecise e poco confrontabili. Come abbiamo visto nel caso italiano, infatti, i dati raccolti dall'Eurostat e quelli del "Libro nero dello spreco in Italia" differiscono notevolmente e queste differenze possono essere legate a imprecisioni nella metodologia di raccolta dei dati. La definizione di metodologie comuni e l'aggiornamento periodico di questi dati potrebbe essere un primo punto chiave di intervento per la definizione di politiche mirate.

Un altro problema molto importante è la mancanza di politiche che mirino a ridurre la produzione dei rifiuti. Anche se la prevenzione è diventata il punto più alto della gerarchia di riduzione dei rifiuti sin dal 2006 in pratica però non ci sono politiche efficaci che mirino a prevenire la formazione dei rifiuti in generale e di quelli agroalimentari in particolare. Se la politica europea non avvierà dei seri programmi di prevenzione sulla produzione dei rifiuti agroalimentari questi continueranno ad aumentare mettendo in seria difficoltà la capacità di trattare e gestire questi rifiuti. Discussioni su come migliorare le politiche europee sul cibo e le strategie di gestione dei rifiuti agroalimentari vanno avanti da decenni senza però trovare ancora una definizione comune ed efficace.

7.2. La politica italiana nella gestione dei rifiuti

Secondo il "Rapporto rifiuti urbani 2011" (ISPRA, 2011a) in Italia nel 2009 la produzione di rifiuti urbani si attesta a 32,1 Mt, facendo rilevare un calo percentuale pari all'1,1% circa rispetto al 2008. La produzione dei rifiuti urbani per area geografica (suddivisa tra nord, centro e sud) dal 1998 al 2009 è rappresentata nella Figura 7-5.

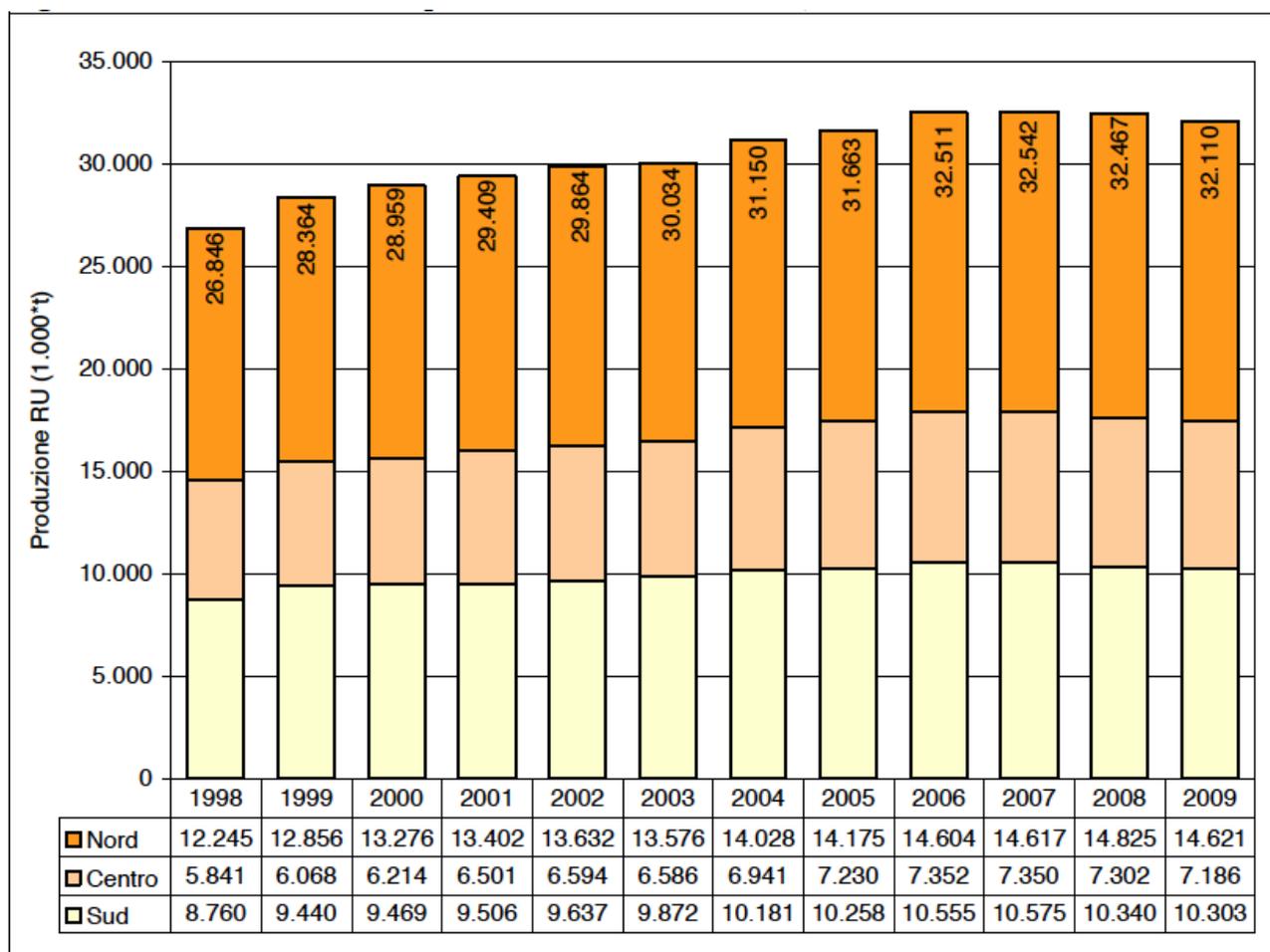


Figura 7-5: Produzione di rifiuti urbani in Italia suddivisa per aree geografiche. Dati ISPRA 2011

La riduzione della produzione di rifiuti urbani può essere dovuta anche nel caso italiano alla crisi economica che ha ridotto i consumi, ma anche all'attivazione di misure di prevenzione. Il valore *pro capite* di produzione di rifiuti urbani nel 2009 è di 532 kg per abitante per anno.

La gerarchia europea sulla gestione dei rifiuti, recepita nell'ordinamento italiano con il D.Lgs. n. 205/2010, stabilisce che la scelta migliore è rappresentata dalla prevenzione, seguita dal riutilizzo, dal riciclaggio e dal recupero di energia. Lo smaltimento in discarica e l'incenerimento (con un recupero di energia non sufficiente) rappresentano l'ultima alternativa praticabile. La direttiva

quadro sui rifiuti fissa infatti una soglia di efficienza energetica al di sotto della quale l'incenerimento dei rifiuti urbani non può essere considerato una operazione di recupero. L'analisi dei dati sulla gestione dei rifiuti sul territorio italiano è rappresentata nella Figura 7-6.

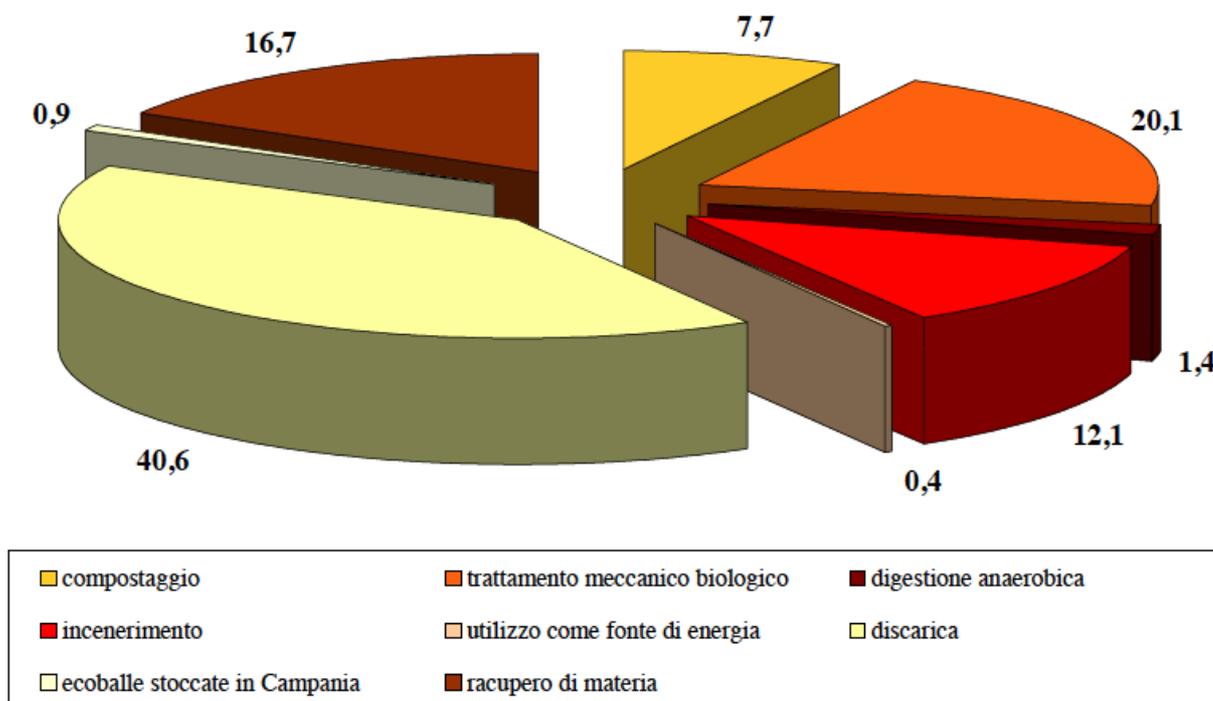


Figura 7-6: Gestione dei rifiuti urbani in Italia. Dati ISPRA 2009

I dati indicano che lo smaltimento in discarica rappresenta circa il 40,6% dei rifiuti complessivamente gestiti. La discarica è dunque la forma di gestione più diffusa anche se non più quella prevalente. Nell'insieme, infatti, le altre tipologie di recupero, trattamento e smaltimento rappresentano oltre la metà dei rifiuti gestiti (59,4%). L'andamento della gestione dei rifiuti urbani negli anni dal 2007 al 2009 è rappresentato nella Figura 7-7.

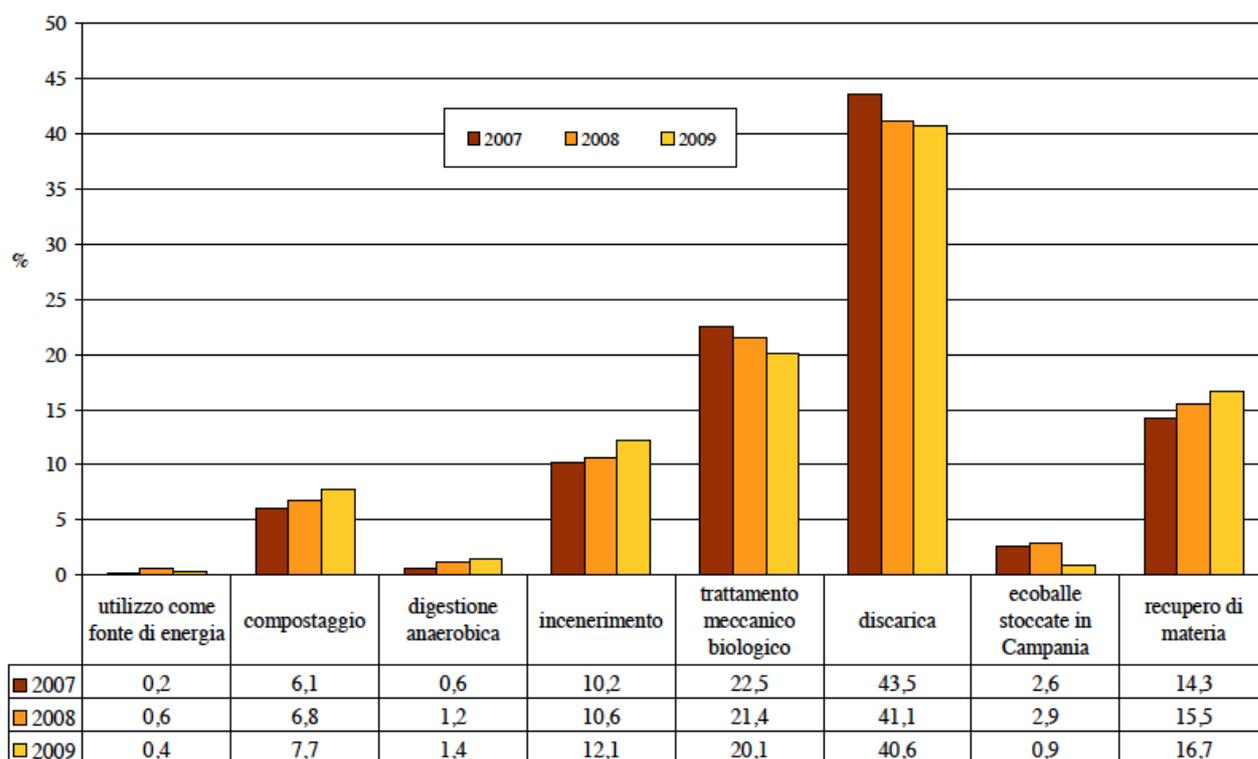


Figura 7-7: Andamento della gestione dei rifiuti urbani in Italia dal 2007 al 2009

Ai miglioramenti segnati contribuisce sicuramente l'incremento della raccolta differenziata delle diverse frazioni merceologiche che, nel complesso, raggiunge una percentuale pari al 33,6% della produzione nazionale di rifiuti urbani, superando per la prima volta quota 10 milioni di tonnellate (Tabella 7-1).

	2005		2006		2007		2008		2009	
	1000*t	%	1000*t	%	1000*t	%	1000*t	%	1000*t	%
Nord	5.378,0	37,9	5.827,1	39,9	6.204,4	42,4	6.742,7	45,5	7.025,3	48,0
Centro	1.388,2	19,2	1.471,6	20,0	1.529,9	20,8	1.673,2	22,9	1.788,3	24,9
Sud	905,8	8,8	1.077,2	10,2	1.225,7	11,6	1.516,9	14,7	1.963,0	19,1
Italia	7.672,0	24,2	8.375,9	25,8	8.960,0	27,5	9.932,8	30,6	10.776,6	33,6
	2005		2006		2007		2008		2009	
	kg/ab*anno									
Nord	202		217		229		246		255	
Centro	123		128		131		142		150	
Sud	44		52		59		73		94	
Italia	131		142		150		165		179	

Tabella 7-1: Percentuale di raccolta differenziata dal 2005 al 2009. Dati ISPRA 2009

Rispetto al 2008, anno in cui tale percentuale si assestava al 30,6% circa, si osserva, dunque, una

ulteriore crescita, sebbene non venga ancora conseguito il target fissato dal D.Lgs 152/2006 e dalla legge n. 296 del 27 dicembre 2006 che stabiliva entro il 2009 l'obiettivo di raggiungere almeno il 50% di raccolta differenziata.

La ripartizione percentuale della raccolta differenziata tra le diverse frazioni merceologiche è illustrata nella Figura 7-8.

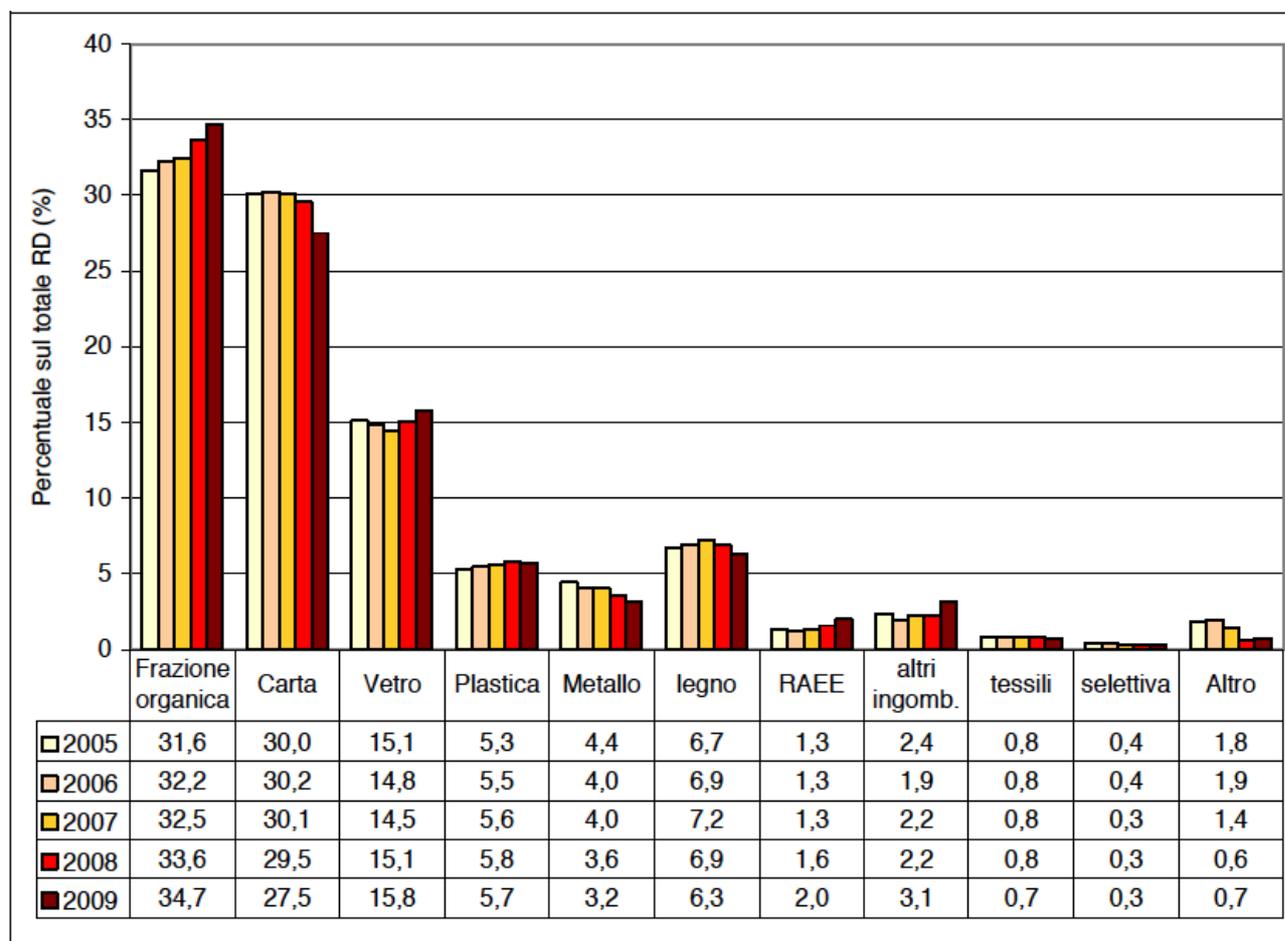


Figura 7-8: Ripartizione percentuale della raccolta differenziata. Dati ISPRA 2009

La frazione organica rappresenta circa un terzo dei rifiuti solidi urbani e all'interno di questa, secondo le stime fatte nel Green Paper della Commissione Europea, circa il 40% è costituita da rifiuti agroalimentari (EC, 2008b). La componente umida dei rifiuti solidi urbani costituita da scarti di cucina e verde (ramaglie, sfalci d'erba, ecc), raccolta in maniera differenziata, può essere valorizzata tramite digestione anaerobica e/o compostaggio per produrre "fertilizzante" per i suoli ed energia pulita. Nel caso in cui il sistema di gestione dei rifiuti non preveda la separazione a monte, tramite RD, la frazione organica finisce nell'indifferenziato e di conseguenza nelle discariche o nei termovalorizzatori. In alcuni casi i rifiuti indifferenziati, prima di essere conferiti in discarica o negli inceneritori, subiscono una selezione a valle chiamata trattamento meccanico

biologico (TMB), con cui è possibile stabilizzare la componente organica (ossia ridurre la fermentescibilità, abbattendo gli impatti collegati alla sua collocazione in discarica), recuperare eventualmente una parte del materiale (da utilizzare per opere di ripristino ambientale, per esempio la ricopertura di discariche) e produrre Combustibile da Rifiuto (CDR)(Legambiente, 2009).

Destino frazione organica	Trattamento e prodotto ottenuto
<u>raccolta differenziata</u>	compostaggio: compost di qualità (utilizzo in agricoltura, florovivaismo, ecc)
	digestione anaerobica: biogas (energia pulita) e digestato (fertilizzante per i suoli)
<u>sacco dell'indifferenziato</u>	Nel caso in cui i rifiuti indifferenziati subiscano TMB (trattamento meccanico biologico) si ottiene biostabilizzato da collocare in discarica come materiale "inertizzato", oppure da utilizzare per opere di ripristino ambientale, e CDR.

Tabella 7-2: Le diverse destinazioni della frazione organica dei rifiuti urbani. Fonte Legambiente 2009

Le azioni prioritarie per migliorare la gestione del rifiuto organico sono elencate nella Comunicazione della Commissione europea al Consiglio e al Parlamento europeo (COM 2010 235) che prevede come priorità la completa attuazione di quanto stabilito dalla direttiva 99/31/CE e cioè la riduzione, entro il 2018, dello smaltimento in discarica dei rifiuti biodegradabili al 35% di quelli prodotti nel 1995 fino alla totale eliminazione dello smaltimento dei rifiuti organici non trattati.

La separazione della frazione organica dal resto dei rifiuti non è obbligatoria, ma viene considerata come la priorità di intervento. Oggi più di 1.500 comuni hanno adottato la raccolta differenziata porta-a-porta, circa il 20% delle città italiane hanno raggiunto l'obiettivo di separare l'80% dei rifiuti. Interessanti sono i movimenti come l'Associazione dei Comuni Virtuosi, nata nel 2005 e che comprende 45 comuni, e Zero Waste Italia, che applica i principi del movimento Zero Waste nato negli Stati Uniti al contesto italiano.

Anche nel contesto italiano si ritrova lo stesso problema evidenziato nelle politiche europee. La prevenzione dei rifiuti è in teoria la priorità di intervento stabilita ma in pratica questa priorità non viene tradotta in leggi o iniziative mirate a prevenire la formazione dei rifiuti agroalimentari. C'è da dire, inoltre, che al di là delle inefficienze della filiera che portano alla formazione dei rifiuti e degli sprechi, in Italia possiamo identificare anche altri fattori che influiscono sulla produzione dei rifiuti:

- Meno del 20% del reddito familiare è generalmente speso per il cibo
- Il costo della gestione dei surplus e dei prodotti invenduti dell'industria agroalimentare è considerato normalmente come parte dei costi operativi
- L'agricoltura conta solo per l'1,6% del Prodotto Interno Lordo nazionale.

Anche in Italia mancano delle politiche che abbiano come oggetto i rifiuti agroalimentari in particolare e le iniziative di prevenzione e riduzione sono nelle mani di enti e società che si interessano al problema. Il Last Minute Market citato nel Capitolo 5 è un esempio di società che lavora per la riduzione degli sprechi agroalimentari ed è uno degli esempi più importanti che possiamo trovare sul territorio italiano.

7.3. Cosa dicono i nostri dati: priorità di intervento per la riduzione dei rifiuti e degli sprechi agroalimentari

I dati raccolti in questa tesi offrono una panoramica della quantità di rifiuti e sprechi agroalimentari prodotti nell'UE-27 e in Italia in particolare. I nostri dati stimano che nell'UE-27 ogni anno vengano prodotti circa 86 Mt di rifiuti agroalimentari che corrispondono all'emissione di circa 101 Mt di CO₂ eq. In Italia la produzione di rifiuti e sprechi agroalimentari è di circa 7 Mt che corrisponde all'emissione di circa 9 Mt di CO₂ eq. Nelle sezioni precedenti abbiamo analizzato le politiche di gestione dei rifiuti. Non essendoci accordo a livello europeo su quale sia il modo migliore di gestire i rifiuti organici(EC, 2008b) considereremo in questa sezione quali possono essere le strategie migliori di prevenzione dei rifiuti agroalimentari sulla base dei dati da noi raccolti.

Dall'analisi dei dati raccolti in questa tesi risulta che il settore nel quale c'è la maggiore produzione di rifiuti agroalimentari è quello del consumo finale, responsabile del 39% dei rifiuti agroalimentari prodotti negli Stati membri europei. La priorità di intervento per la riduzione dei rifiuti agroalimentari dovrebbe essere quindi indirizzata a questo settore soprattutto perché la letteratura ci dice che nelle famiglie circa i due terzi dei rifiuti agroalimentari sarebbero evitabili(WRAP, 2009a) e quindi possiamo parlare proprio di sprechi.

Uno studio fatto dalla Commissione Europea(EC, 2005) ha inoltre dimostrato che paragonando i costi economici e ambientali e i benefici di alcuni tra i possibili target di intervento per la riduzione dei rifiuti agroalimentari, le iniziative che garantirebbero risultati più efficaci sono due: il miglioramento delle etichette dei prodotti agroalimentari e l'organizzazione di campagne di

informazione mirate (Option 2 e 5 nella Tabella 7-3). La prima (Option 2) ha come obiettivo quello di chiarire e standardizzare le definizioni applicate sulle etichette dei prodotti alimentari che al momento includono diverse diciture come "da consumare entro", "preferibilmente entro", etc. Secondo uno studio eseguito da WRAP(WRAP, 2010c) circa il 45-49% dei consumatori confonde il significato delle diciture indicate sulle etichette e questa confusione è responsabile di circa il 60% dei rifiuti evitabili che vengono prodotti all'interno delle famiglie. La ricerca del WRAP stima inoltre che circa 1 milione di tonnellate di rifiuti agroalimentari dipendono proprio da errori o confusione sul significato delle date indicate sulle etichette.

La seconda iniziativa che risulta efficace (Option 5) è lo sviluppo di campagne di informazione mirate a creare consapevolezza sul problema dei rifiuti agroalimentari. Anche questa iniziativa ha come target i consumatori e comprende lo sviluppo di campagne che creino consapevolezza delle conseguenze economiche e ambientali della produzione dei rifiuti agroalimentari, diffondano buone pratiche per prevenire a lungo termine la produzione di questi rifiuti. Questa iniziativa prende come esempio la campagna realizzata da WRAP "Love Food Hate Waste" nel Regno Unito che è riuscita dal 2008, anno in cui è stata lanciata, ad oggi a evitare che 137.000 tonnellate di prodotti agroalimentari finissero in discarica.

Per quanto riguarda gli altri settori della filiera (produzione, trasformazione e distribuzione) i nostri dati stimano che il secondo settore responsabile della produzione di rifiuti agroalimentari è quello della produzione (28% del totale), seguono trasformazione (18%) e distribuzione (15%). Se consideriamo che la letteratura ci dice che i rifiuti dell'industria sono per il 70% inevitabili(WRAP, 2008b), in quanto scarti derivanti dal processamento dei prodotti alimentari, i settori sui quali converrebbe concentrare le politiche di prevenzione dei rifiuti sono quello della produzione e della distribuzione. Le cause che portano alla formazione dei rifiuti agroalimentari in questi due settori sono stata già analizzate nel Capitolo 3 e abbiamo già messo in evidenza le possibilità di miglioramento. Le iniziative di riduzione dei rifiuti sopra analizzate, il miglioramento delle etichette e le campagne di sensibilizzazione, potrebbero avere degli effetti anche su questi settori della filiera. In particolare, campagne che mirino a creare consapevolezza sul fenomeno dei rifiuti agroalimentari e sugli impatti legati potrebbero favorire il recupero di tutti quei prodotti che vengono lasciati nei campi per ragioni estetiche e che potrebbero essere venduti a prezzi ridotti dai distributori. Nello stesso modo a livello della distribuzione una migliore etichettatura dei prodotti alimentari potrebbe evitare le procedure di de-scaffalamento che portano alla produzione di grandi quantità di rifiuti agroalimentari.

Tabella 7-3: Valutazione di costi/benefici (economici, ambientali e sociali) di diverse iniziative di riduzione dei rifiuti agroalimentari. Fonte DG Ambiente

	Option 1: EU food waste reporting requirements	Option 2: Date labelling coherence	Option 3: EU targets for food waste prevention	Option 4: Requirement on separate collection of food waste in the MS	Option 5: Targeted awareness campaigns
General Issues					
Targeted sector(s)	All	All	All	Households and Food Service	Households
Legislative change	Y	Y	Y	Y	N
Mandatory	Y	Y	Y	N	N
Environmental impact indicators					
Potential food waste reduction (magnitude)	0 to +	+ to ++	+ to ++	+	+
Potential GHG reduction (magnitude)	0 to +	+ to ++	+ to ++	+ to ++	+
Economic impact indicators					
Implementation costs for EU institutions	0 to -	-	-	-- to ---	-
Implementation costs for MS	-	-	- to --	-- to ---	- to --
Implementation costs for facilities/industry	-	- to --	- to --	- to +	0
Impact on the economic sector (eg loss in turnover)	0	-	- to +	- to +	- to +
Social impact indicators					
Effects on household income via avoidance of food waste	0	+ to ++	0 to +	+	+
Effects on job creation					
<i>Public authorities</i>	0 to +	0 to +	+	+	0 to +
<i>Private sector</i>	0	0 to +	++	+	0
Other indicators: Practicability and Enforceability					
Practicability: is it practical to implement?	Y	Y	Y	Y	Y
Clarity and consistency (e.g. with other EU legislation)?	Y	Y	Y	Y	Y
Degree of risk/uncertainty	Low	Medium	Low	Medium	Medium
Is it enforceable?	Y	Y	Y/N	Y/N	N

In Italia, inoltre, come abbiamo visto nel Capitolo 6, gli sprechi e i rifiuti agroalimentari hanno grande importanza anche dal punto di vista ambientale. Come mostrato dai dati raccolti, le emissioni associate agli sprechi e ai rifiuti agroalimentari corrispondono a più di metà della quantità di emissioni che l'Italia dovrebbe tagliare per raggiungere l'obiettivo stabilito nel Protocollo di Kyoto. Nel prossimo paragrafo vedremo quali sono le politiche ambientali che l'Italia sta seguendo per raggiungere l'obiettivo e inseriremo una bozza di proposta che può essere la base di partenza per studi futuri su questo campo.

7.3.1. Politiche ambientali per raggiungere l'obiettivo di Kyoto. Una proposta: certificati bianchi anche sullo spreco

Le politiche ambientali approvate in Italia dopo il Protocollo di Kyoto non includono la prevenzione dei rifiuti come mezzo per raggiungere l'obiettivo prefissato dagli accordi. Le uniche leggi che hanno a che fare con la filiera agroalimentare e i rifiuti sono:

- Il "Codice di buone pratiche agricole per la protezione dell'acqua dai nitrati" che ha come obiettivo quello di promuovere un utilizzo più razionale dei fertilizzanti e stima di ottenere in questo modo una riduzione di 0,46 Mt di CO₂ eq entro il 2010;
- Nel settore dei rifiuti, invece, le leggi adottate sono la Direttiva Europea 99/31/EC che stabiliva, entro il 2010, una riduzione del 50% della quantità di rifiuti biodegradabili che finiscono in discarica stimando in questo modo di ottenere una riduzione di 0,64 Mt di CO₂ eq. e il D. Lgs. 22/97 che stabiliva, entro il 2010, che il 30% dei rifiuti solidi urbani venissero trattati per ottenere recupero energetico ottenendo così una riduzione di 0,33 Mt di CO₂ eq.

Le leggi ambientali più importanti che sono state fatte per raggiungere l'obiettivo di Kyoto sono il Decreto Bersani (D.Lgs. 79/1999) che ha liberalizzato il mercato dell'energia e, nello stesso periodo, il Decreto Letta (D. Lgs. 164/2000) che ha liberalizzato il mercato del gas.

Per incoraggiare l'uso delle rinnovabili nel settore dell'elettricità il Decreto Bersani ha imposto un obbligo per i produttori e gli importatori di elettricità da risorse non rinnovabili di inserire ogni anno nel mercato nazionale una percentuale di energia ottenuta da fonti rinnovabili pari al 2% del totale dell'energia prodotta o importata nell'anno precedente se questa eccedeva i 100 GWh. In questo modo i produttori e gli importatori che non riescono a rispettare il 2% imposto dalla legge devono acquistare i cosiddetti Certificati Verdi. I Certificati Verdi sono emessi dal Gestore Servizi

Energetici e il risultato di questa politica è la creazione di un mercato in cui questi certificati possono essere venduti e acquistati e ha come obiettivo quello di incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili in modo da ridurre le emissioni di gas serra.

Nel 2004 un decreto ministeriale ha poi inserito i Certificati Bianchi o TEE (Titoli di Efficienza Energetica). I certificati bianchi (CB) o Titoli di efficienza energetica (TEE) sono titoli emessi dal Gestore del Mercato Elettrico a fronte di risparmi energetici verificati e certificati dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas. Si tratta di un sistema assolutamente innovativo per promuovere interventi di miglioramento dell'efficienza energetica negli usi finali (Decreti Ministeriali 2001-2004). L'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas autorizza l'emissione di Certificati Bianchi, nella misura di un Certificato per ogni Tonnellata di Petrolio Risparmiata (Tep) per ogni anno di durata dell'intervento. Ogni certificato attesta quindi il conseguimento di un risparmio di energia primaria pari a una tonnellata equivalente di petrolio (TEP). I Certificati Bianchi consistono in titoli vendibili e acquistabili il cui valore è stato originariamente fissato a 100 €/tep, valore soggetto a variazioni stabilite anche in funzione dell'andamento del mercato. Annualmente l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas fissa gli obiettivi annuali di risparmio energetico che vengono ripartiti tra i distributori di energia di maggiori dimensioni che sono obbligati a rispettare tali obiettivi. I distributori possono realizzare direttamente interventi di miglioramento dell'efficienza energetica o possono avvalersi di società controllate o di società operanti nel settore dei servizi energetici (ESCO Energy Service Company) autorizzate dall'Autorità, oppure acquistare certificati bianchi sul mercato appositamente creato dal Gestore del Mercato Elettrico (GME) e al prezzo che si forma su tale mercato dall'incontro tra la domanda e l'offerta. La possibilità di scambiare i certificati Bianchi consente ai distributori di rispettare l'obbligo imposto dai decreti con il minor investimento economico, potendo scegliere tra realizzare direttamente l'intervento o acquistare sul mercato una quantità di Certificati Bianchi uguali a quelli che si sarebbero ottenuti con la realizzazione dell'intervento stesso. La verifica del rispetto dell'obiettivo annuale da parte dei soggetti obbligati avviene a cura dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas entro il 31 maggio dell'anno successivo a quello a cui si riferiscono i titoli. L'Autorità ritira e annulla i titoli presentati dal distributore fino a concorrenza dell'obiettivo assegnato; gli eventuali titoli in eccesso possono essere utilizzati negli anni successivi.

I certificati bianchi riguardano tre tipi di interventi: risparmio di energia elettrica; risparmio di gas naturale; risparmio di altri combustibili. Gli interventi di risparmio possono essere sia a monte del processo produttivo sia presso l'utente finale, ad esempio favorendo la sostituzione di elettrodomestici e caldaie più vecchie in favore di apparecchi a più alta efficienza. Sono soggetti obbligati tutti i distributori di energia elettrica e di gas la cui utenza finale è superiore alle 100.000

unità e sono soggetti volontari distributori con utenza finale minore di quella prescritta o anche le società di servizi, produttori, impiantisti, ecc. Il meccanismo dei certificati bianchi si è rivelato efficiente e ha prodotto risultati assai incoraggianti in termini di riduzione dei consumi di energia elettrica e di gas, con conseguente diminuzione del *trend* di crescita delle emissioni di gas a effetto serra.

I risparmi energetici certificati rivelano una netta prevalenza dei progetti realizzati in 5 ambiti di intervento:

- usi elettrici nel settore civile (sostituzione di lampadine ed elettrodomestici con modelli a basso consumo ecc.): 55%
- riduzione dei fabbisogni termici (sostituzione di caldaie e scaldabagni con modelli ad alto rendimento, interventi sugli involucri edilizi, etc.): 16%;
- sistemi di produzione e distribuzione di energia (pannelli fotovoltaici, impianti di cogenerazione, sistemi di teleriscaldamento ecc.): 11%;
- miglioramento dell'efficienza nell'illuminazione pubblica (lampade ad alta efficienza, sistemi di regolazione automatica dei livelli di illuminazione ecc.): 12%;
- interventi di varia natura nel settore industriale: 6%.

Un aspetto interessante introdotto di recente nel sistema dei Certificati Bianchi è che da maggio 2012 è stato firmato un patto d'intesa a Roma tra l'Enea e Cra (Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura), per coinvolgere il sistema agricolo e agroalimentare verso la produzione e l'utilizzo di energia pulita. L'obiettivo del patto di intesa è implementare le tecnologie per l'accumulo energetico e intervenire su processi produttivi e risorse agricole con azioni pratiche che mirano alla riduzione delle emissioni e a valorizzare le fonti agro-energetiche. Uno sviluppo che passa dal recupero energetico dei residui zootecnici e vegetali, ma anche dalla diversificazione e dalla tracciabilità dei prodotti agroalimentari. Tra i passi più importanti c'è la produzione di biogas. Inoltre per invogliare le aziende agricole alla trasformazione verde, l'accordo prevede anche l'introduzione di nuove certificazioni per semplificare l'accesso agli incentivi. Tra gli aiuti uno dei punti più importanti è l'utilizzo per la prima volta nel settore dei Certificati Bianchi applicati all'agricoltura. L'Enea e il Cra stanno lavorando a schede tecniche specifiche per il settore agricolo per individuare interventi che permettano il miglioramento energetico delle imprese agricole. Punti chiave di azione sono l'uso della biomassa solida nel riscaldamento delle serre, l'uso di biogas nelle imprese agricole, per la riduzione di energia nell'irrigazione e per l'impiego della bioplastica e

dell'agricoltura organica.

Come abbiamo visto nel Paragrafo 6.3.2 le emissioni di gas serra associate agli sprechi agroalimentari che si generano lungo la filiera corrispondono, a livello energetico, a un valore di 3.138.200 TEP, circa il 2,5% del consumo finale di energia del nostro paese (EC, 2010b). Sapendo che un barile di petrolio contiene 159 litri e corrisponde a un peso di 0,159 tonnellate, potremo calcolare che i rifiuti agroalimentari consumano 19.737.107 barili di petrolio. Dato che il costo del petrolio, aggiornato a giugno 2012 (Oil Price, 2012) è pari a circa 65 euro al barile, possiamo calcolare che il costo associato ai rifiuti agroalimentari è pari a circa 1 miliardo e 283 mila euro. I rifiuti e gli sprechi agroalimentari sono quindi anche spreco di energia. Alla luce di questi dati si potrebbe ipotizzare una nuova applicazione dei Certificati Bianchi che includa anche gli sprechi per migliorare l'efficienza energetica delle filiera agroalimentare. Una migliore pianificazione della produzione per quanto riguarda le imprese agricole e le industrie corrisponde a una minore produzione di sprechi e quindi a un effettivo risparmio energetico. Anche nel settore della distribuzione possono essere individuate dei miglioramenti nella gestione dei prodotti agroalimentari che possono tradursi in una riduzione dei rifiuti e quindi possono portare a un risparmio energetico. Una analisi dettagliata e mirata per ognuno dei settori della filiera agroalimentare potrebbe permettere di delineare schede tecniche specifiche per ogni settore. Il sistema dei Certificati Bianchi potrebbe essere un incentivo efficace per coinvolgere le aziende agricole, le industrie e la distribuzione ad attivare delle procedure di prevenzione della produzione di rifiuti agroalimentari. Questa proposta potrebbe essere uno spunto per ricerche future che aprano la strada a iniziative mirate ed efficaci per la prevenzione della produzione dei rifiuti agroalimentari.

Bibliografia

- ARCADIS. (2009). *FINAL REPORT BIO-WASTE IN THE EUROPEAN UNION. Baseline.*
- Alexandratos, N. (2006). *World agriculture □ : towards 2030 / 2050 Interim report.*
- Alfaro, B. (2008). Application of “ Fish Shelf life Prediction (FSLP) ” software for monitoring seafood quality in the cold chain science + innovation.
- Ambler-edwards, S., Bailey, K., Kiff, A., Lang, T., Lee, R., Marsden, T., Simons, D., et al. (2009). *Food Futures □ : Rethinking UK Strategy*
- Bettoli, P. W., & Scholten, G. D. (2006). Bycatch rates and initial mortality of paddlefish in a commercial gillnet fishery. *Fisheries Research*, 77(3), 343-347.
doi:10.1016/j.fishres.2005.11.008
- Bloom, J. (2011). *American Wasteland: How America Throws Away Nearly Half of Its Food (And What We Can Do About It)* (p. 384). Da Capo Press.
- Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., Lazarus, E., Morales, J. C., et al. (2005). Accounting for Demand and Supply of the Biosphere’s Regenerative Capacity: the National Footprint Accounts’ Underlying Methodology and Framework.
- Bowman, A., Mueller, K., & Smith, M. (2000). *Increased Animal Waste Production From Concentrated Animal Feeding Operations (CAFOs): Potential Implications for Public and Environmental Health.*
- Brown, L. (2009). Could food shortages bring down civilization?, (may).
- Capgemini. (2006). Overview | Retail | Capgemini Worldwide. Retrieved May 21, 2012, from <http://www.capgemini.com/services-and-solutions/by-industry/retail/overview/>
- Chhabra, K. (2010). Running Head □ : FOOD RECOVERY PROGRAMS Food Waste Reduction by the Implementation of Food Recovery Programs.
- Clarke, R. E. A. (2002). Buyer power and competition in European food retailing, xi.
- Council of the European Union. (1999). Directive 1999/31/EC.
- Cuéllar, A. D., & Webber, M. E. (2010). Wasted food, wasted energy: the embedded energy in food waste in the United States. *Environmental science & technology*, 44(16), 6464-9.
doi:10.1021/es100310d
- DEFRA. (2007). *Report of the Food Industry Sustainability Strategy Champions ’ Group on Waste. Framework.*
- Davenport, T. H. (1993). *Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology.*
- EC. (2005). Taking Sustainable Use of Resource Forward: a Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste. Retrieved June 6, 2012, from http://ec.europa.eu/prelex/detail_dossier_real.cfm?CL=en&DosId=193720

- EC. (2008a). *Commission Regulation (EC) No 1221/2008. Regulation.*
- EC. (2008b). *Green Paper on the management of bio-waste in the European Union. European Commission.* Wiley Online Library.
- EC. (2010a). *Preparatory study on food waste across EU 27. October* (Vol. 33).
- EC. (2010b). eurostat statistics. Retrieved June 4, 2012, b from http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database
- EEA. (2011). GHG trends and projections in Italy, (May 2010).
- EPA. (2009). Food Waste Management Cost Calculator.
- EUR-Lex - 31975L0442 - EN. (1975). OPOCE. Retrieved May 15, 2012, from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31975L0442:EN:HTML>
- EUR-Lex - 31991L0156 - EN. (1991). OPOCE. Retrieved May 15, 2012, from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0156:EN:HTML>
- Edwards, J., Kleinschmit, J., & Schoonover, H. (2009). *Identifying our Climate "Foodprint" Assessing and Reducing the Global Warming Impacts of Food and Agriculture in the U.S.*
- Ericksen, P. J. (2008). Conceptualizing food systems for global environmental change research. *Global Environmental Change*, 18(1), 234-245. doi:10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002
- European Parliament. (1999). Bio-waste Directive. Retrieved June 6, 2012, from <http://www.euractiv.com/sustainability/parliament-calls-eu-biowaste-dir-news-496052>
- European Parliament. (2006). Directive 2006/12/EC.
- European Parliament. (2008). Directive 2008/61/EC.
- Eurostat. (2004). *Definition and explanation of relevant EWCStat categories - ANNEX to the Manual on Waste Statistics. Regulation.*
- FAO. (1981). *Food Loss Prevention in Perishable Crops* (p. 77). FAO.
- FAO. (1995). *FAO. Code of Conduct for Responsible Fisheries.*
- FAO. (2008). *Updating the minimum dietary energy requirements.*
- FAO. (2009a). *How to Feed the World in 2050* (Vol. 2050, pp. 1-35).
- FAO. (2009b). *The State of the World Fisheries and Aquaculture.*
- FAO. (2010). *the State of Food and Agriculture 2010-11. The Lancet* (Vol. 191). doi:10.1016/S0140-6736(75)92740-3
- FAO. (2011a). *The State of Food Insecurity in the World 2011.*
- FAO. (2011b). Get Involved: Giornata mondiale dell'alimentazione. Retrieved May 23, 2012, b from <http://www.fao.org/getinvolved/worldfoodday/it/>
- FAOSTAT- Food Balance Sheets. (2007). Retrieved May 8, 2012, from <http://faostat.fao.org/site/368/default.aspx#ancor>
- Food Ethics Council. (2008). *Food Distribution: an Ethical Agenda.*

- Fraiture, C. D., Karlberg, L., & Rockström, J. (2009). Can Rainfed Agriculture Feed the World? An Assessment of Potentials and Risk.
- Francis, P. (2004). *The impact of UK households on the environment through direct and indirect generation of greenhouse gases.*
- Friedmann, H. (1995). The Political Economy of Food : a Global Crisis, 29-57.
- Fuentes, L. D. (2002). AWARENET : AgroFood Wastes Minimisation and Reduction Network. *Waste Management.*
- Gale, C. (2003). Encyclopedia of Food & Culture. Retrieved May 21, 2012, from <http://www.enotes.com/food-waste-reference/food-waste>
- Griffin, M., Sobal, J., & Lyson, T. A. (2008). An Analysis of a Community Food Waste Stream. *Agriculture and Human Values*, 26(1-2), 67-81. doi:10.1007/s10460-008-9178-1
- Guo, X., Mroz, T. A., Popkin, B. M., & Zhai, F. (1989). Structural Changes in the Impact of Income on Food Consumption in China, (919).
- Guthrie, J. F., & Buzby, J. C. (2001). Several Strategies May Lower Plate Waste in School Feeding Programs. *FoodReview*, 25(2), 36-42.
- Hamilton, C., Dennis, R., & Baker, D. (2005). Wasteful Consumption in Australia. Discussion Paper Number 77.
- Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual.*
- Hyde, K. (2000). Waste Prevention.
- Hyde, K., Smith, A., Smith, M., & Henningson, S. (2001). The challenge of waste minimisation in the food and drink industry: a demonstration project in East Anglia, UK. *Journal of Cleaner Production*, 9(1), 57-64. doi:10.1016/S0959-6526(00)00050-0
- IPCC. (1995). *IPCC Second Assessment Climate Change 1995.*
- IPCC. (2009). *Global Warming Potential: Summary for Policymakers.*
- ISMEA. (2009). *Agricarbon.*
- ISPRA. (2011a). *Rapporto Rifiuti Urbani 2011.*
- ISPRA. (2011b). *Rapporto Rifiuti Urbani 2011.*
- ISPRA. (2012). Serie Storiche Emissioni. Retrieved May 28, 2012, from http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sinanet/serie_storiche_emissioni
- Jayne, T. S., Chapoto, A., Minde, I., & Donovan, C. (2009). The 2008/09 Food Price and Food Security Situation in Eastern and Southern Africa: Implications for Immediate and Longer Run Responses.
- Jones, T. (2006). Food Loss and the American Household . Retrieved May 21, 2012, from http://www.redorbit.com/news/science/456435/food_loss_and_the_american_household/
- Jones, T. W. (2006). Using Contemporary Archaeology and Applied Anthropology to Understand Food Loss in the American Food System.

- Kader, A. A. (2005). Increasing Food Availability by Reducing Postharvest Losses of Fresh Produce, 2169-2176.
- Kempton, W. (2001). *Environmental Values in American Culture*.
- Kennedy, J., Jackson, V., Blair, I. S., McDowell, D. A., Cowan, C., & Bolton, D. J. (2005). Food safety knowledge of consumers and the microbiological and temperature status of their refrigerators. *Journal Of Food Protection*, 68(7), 1421-1430.
- Kj, B. (2010). Forundersøgelse af madspild i Danmark, (1325).
- Kling, W. (1943). Food Waste in Distribution and Use. *Journal of Farm Economics* .
- Kouris-Blazos, A., Gnarrdellis, C., Wahlqvist, M. L., & Trichopoulos, D. (1999). Are the Advantages of the Mediterrean Diet Transferable to Other Populations? A Cohort Study in Melbourne, Australia. *British Journal of Nutrition*.
- Lang, Tim. (2003). Food Industrialisation and Food Power: Implications for Food Governance. *Development Policy Review*, 21(5-6), 555-568. doi:10.1111/j.1467-8659.2003.00223.x
- Lang, T. (2006). Local/ Global (Food Miles).
- Lang, Tim, & Heasman, M. (2004). *Food wars. The global battle for mouths, minds and market*.
- Legambiente. (2009). *Energia dai rifiuti senza CO₂ : la gestione sostenibile degli scarti organici*
- Lundqvist, J. (2008). *Saving Water : From Field to Fork Curbing Losses and Wastage in the Food Chain. Policy*. Stockholm International Water Institute.
- Matson, P. A. (1997). Agricultural Intensification and Ecosystem Properties. *Science*, 277(5325), 504-509. doi:10.1126/science.277.5325.504
- Meinshausen, M. (2005). Meeting the EU 2 °C climate target : global and regional emission implications.
- Mills, L. (2007). *Truth in Trash: Investigating Waste Reveals Food Behaviors*.
- Moll, S., & Watson, D. (2009). Environmental Pressures from European Consumption and Production, (February), 1-67.
- Monteiro, C. a, Conde, W. L., Lu, B., & Popkin, B. M. (2004). Is Obesity Fuelling Inequities in Health in the Developing World? *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*, 28(9), 1181-6. doi:10.1038/sj.ijo.0802716
- Murray, S., Cookson, C., Tieman, R., Clark, S. M., & Mears, A. (2009). *World Food Report 2009*.
- Nellemann, C. (2009). *The Environmental Food Crises: Environment's role in averting future food crises*.
- Nwanze, K. F. (2009). *The Links Between Food Security And Climate Change*.
- OECD. (1995). OECD Definitions.
- OECD. (2006). *Environmental performance reviews: Korea* (pp. 1-5).
- Office of Technology Assessment. (1989). *Facing America 's Trash : What Next for Municipal Solid Waste ? October 1989*

- Oil Price. (2012). Oil-price.net. Retrieved June 4, 2012, from http://www.oil-price.net/dashboard.php?lang=it#syndicate_usd
- Ondersteijn, C. J. M., Wijnands, J. H. M., Huirne, R. B. M., & van Kooten, O. (2006). *Quantifying the Agri-Food Supply Chain*.
- Parfitt, J. (2010). *Global Food Losses and Food Waste*.
- Patel, R. (2007). *Stuffed and Starved: Markets, Power, and the Hidden Battle for the World's Food System*. Portobello Books Ltd.
- Platt, B., Ciplet, D., Bailey, K. M., & Lombardi, E. (2008). *Stop Trashing the Climate*.
- Pollan, M. (2009). *In Defense of Food: an Eater's Manifesto*. Penguin.
- Popkin, B. M. (2006). Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *The American journal of clinical nutrition*, 84(2), 289-98.
- Pretty, J., & Ward, H. (2001). Social Capital and the Environment. *World Development*, 29(2), 209-227. doi:10.1016/S0305-750X(00)00098-X
- Rathje, W., & Murphy, C. (2001). *Rubbish!: The Archaeology of Garbage* (p. 263). University of Arizona Press.
- Reardon, T., Timmer, P., & Berdegue, J. (2004). The Rapid Rise of Supermarkets in Developing Countries, 1(2), 15-30.
- Roberts, P. (2008). *The End of Food*. New York, Houghton Mifflin. New York: Houghton Mifflin.
- Romano, D., Arcarese, C., Bernetti, A., Caputo, A., Córdor, R. D., Lauretis, R. D., Cristofaro, E. D., et al. (2010). *National Inventory Report 2010*.
- Schor, J. B. (1999). *The Overspent American: Why We Want What We Don't Need*. HarperCollins Publishers.
- Segrè, A. (2006). Dalla Fame alla Sazietà, dalle Eccedenze allo Spreco Inutile.
- Segrè, A., & Falasconi, L. (2011). *Il libro nero dello spreco in Italia*. Oikos (Edizioni A.).
- Segrè, A., & Gaiani, S. (2011). *Transforming Food Waste into a Resource*. RSC Publishing.
- Serra-Majem, L., MacLean, D., Ribas, L., Brulé, D., Sekula, W., Prattala, R., Garcia-Closas, R., et al. (2003). Comparative analysis of nutrition data from national, household, and individual levels: results from a WHO-CINDI collaborative project in Canada, Finland, Poland, and Spain. *Journal of epidemiology and community health*, 57(1), 74-80.
- Sholberg, P. L., & Conway, W. S. (1999). Postharvest Pathology.
- Singer, B. D. D. (1979). Food Losses in the UK.
- Smil, V. (2010). Improving Efficiency and Reducing Waste in Our Food System Improving Efficiency and Reducing Waste, (May 2012), 37-41.
- Smil Vaclav. (2000). Feeding the World: A Challenge for the Twenty-First Century. Retrieved May 9, 2012, from <http://www.vaclavsmil.com/feeding-the-world-a-challenge-for-the-twenty-first-century/>

- Statistics Norway. (2010). TimeTemp's shelf-life indicator for food will help Norwegian retailers reduce waste. Retrieved May 21, 2012, from <http://www.news-medical.net/news/20100904/TimeTemps-shelf-life-indicator-for-food-will-help-Norwegian-retailers-reduce-waste.aspx>
- Stuart, T. (2009). *Waste, Uncovering the Global Food Scandal*. Penguin Press.
- Swaminathan Research Foundation. (2011). *Atlas of the Sustainability of the Food Security*.
- The Economist. (2007). Food prices: Cheap no more. Retrieved May 9, 2012, from <http://www.economist.com/node/10250420>
- The World Bank. (2008). *World development indicators: Poverty Data*.
- UE. (2002). 6th Environment Action Programme | EurActiv. Retrieved June 6, 2012, from <http://www.euractiv.com/climate-environment/6th-environment-action-programme/article-117438>
- UE. (2008). *Green Paper Annex*.
- UK Parliament. (2010). Waste Prevention. Retrieved May 21, 2012, from <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200910/cmselect/cmenvfru/230/23008.htm>
- UNDP. (1998). *Human Development Report*.
- UNEP. (2001). *World Food Supply - Food from Animal Feed*.
- Van Der Vorst, J. G. A. J., Van Dijk, S. J., & Beulens, A. J. M. (2001). Supply Chain Design in the Food Industry. *International Journal of Logistics Management*, 12(2), 73-85. Publisher: INFORMS. doi:10.1108/09574090110806307
- Van Garde, S. J., & Woodburn, M. J. (1987). Food discard practices of householders. *Journal of the American Dietetic Association*, 87(3), 322-329.
- WRAP. (2007). *Food Behaviour Consumer Research* □ : *Quantitative Phase*
- WRAP. (2008a). *Research into consumer behaviour in relation to food dates and portion sizes. October*.
- WRAP. (2008b). *The food we waste (Vol. 0)*.
- WRAP. (2009a). *Household Food and Drink Waste in the UK. October*.
- WRAP. (2009b). *Down the Drain*.
- WRAP. (2010a). *Waste arisings in the supply of food and drink to households in the UK*.
- WRAP. (2010b). *A Review of Waste Arisings in the Supply of Food and Drink to UK Households*.
- WRAP. (2010c). *Improving the Application and Understanding of Date Labels and Storage Guidance: Activity Brief*.
- WTO. (2005). *Understanding the WTO*.
- WWF. (2006). *Living Planet Report 2006*.
- WWF. (2012). *Living Planet Report 2012*.
- Wansink, B. (2001). *Abandoned products and consumer waste: how did that get into the pantry?*

- Wansink, B., van Ittersum, K., & Painter, J. E. (2006). Ice cream illusions bowls, spoons, and self-served portion sizes. *American journal of preventive medicine*, 31(3), 240-3.
doi:10.1016/j.amepre.2006.04.003
- Waste. (n.d.). Retrieved June 2, 2012, from <http://www.eateco.org/Waste.htm>
- Watson, R. T., Zinyowera, M. C., & Moss, R. H. (1997). *The Regional Impacts of Climate Change, IPCC*.
- Wenlock, R. W., Buss, D. H., & Derry, B. J. (1980). Household food wastage in Britain. *The British journal of nutrition*, 43(1), 53-70.
- World Food Programme. (2006). Comprehensive Food Security and Vulnerability Analysis (CFSVA).
- World revolution. (2010). Global Issues Overview - Development. Retrieved May 8, 2012, from <http://www.worldrevolution.org/projects/globalissuesoverview/overview2/briefpeace.htm>
- von Braun, J. (2007). *The World Food Situation - New Driving Forces and Required Actions*.

