



# Il mestiere di trattare i rifiuti

Herambiente: uomini,  
mezzi e tecnologie  
al servizio dell'ambiente

# Il mestiere di trattare i rifiuti

Herambiente: uomini,  
mezzi e tecnologie  
al servizio dell'ambiente

THE WASTE MANAGEMENT BUSINESS

Herambiente: people,  
assets and technologies  
serving the environment





# sommario

Lettera del Presidente	6
<b>1. Sociologia del rifiuto</b>	<b>  8</b>
La civiltà condizionata dai suoi rifiuti	10
Dal consumo allo spreco	25
L'era degli impianti	30
<b>2. Conoscere i rifiuti</b>	<b>  38</b>
Rifiuti speciali, questi dimenticati	40
La classificazione dei rifiuti secondo la legge italiana	44
La Direttiva Europea 2008/98/CE	47
<b>3. La rilevanza economica e ambientale della gestione dei rifiuti</b>	<b>  50</b>
Un settore economico in crescita costante	52
La commercializzazione delle materie prime secondarie: una risorsa da valorizzare e tutelare	54
L'export dei rifiuti	58
Lo smaltimento illegale	60
<b>4. Herambiente: il mestiere di trattare i rifiuti</b>	<b>  62</b>
Un <i>know-how</i> che arriva da cent'anni di storia	65
Fra radicamento territoriale, dimensione nazionale e prospettiva europea	68
Cosa significa essere <i>leader</i> nella gestione dei rifiuti	72

# Index

<b>5. Processi e tecnologie di un sistema integrato</b>	<b>  74</b>
Un sistema integrato per valorizzare i rifiuti al servizio dell'ambiente	76
La filiera dei rifiuti urbani	83
La filiera dei rifiuti speciali	99
<b>6. Capacità d'innovazione nel rispetto dell'ambiente</b>	<b>  110</b>
Impegno costante su prevenzione e recupero	112
Iniziativa per la prevenzione dei rifiuti	113
La raccolta differenziata	114
L'energia prodotta dai rifiuti	115
La politica ambientale di Herambiente: l'impegno sulle certificazioni	118
Controllo delle emissioni dei termovalorizzatori	120

Letter from the chairman of the board	6	<b>5. Processes and technologies of an integrated system</b>	<b>  74</b>
 		An integrated system for exploiting waste in the service of the environment	76
<b>1. The sociology of waste</b>	<b>  8</b>	The urban waste sector	83
Civilisation conditioned by its waste	10	The special waste sector	99
From consumption to waste	25		
The age of plants	30	 	
 		<b>6. Capacity for innovation and respect for the environment</b>	<b>  110</b>
<b>2. Understanding waste</b>	<b>  38</b>	A constant commitment to prevention and recovery	112
Special waste, the forgotten one	40	Waste prevention initiatives	113
Waste classification under Italian law	44	Separated waste collection	114
European directive 2008/98/EC	47	Energy produced from waste	115
 		Herambiente's environmental policy: the commitment to certification	118
<b>3. The economic and environmental importance of waste management</b>	<b>  50</b>	Control of emissions from waste-to-energy plants	120
A constantly growing economic sector	52		
Marketing of secondary raw materials: a resource to be exploited and protected	54		
Waste export	58		
Illegal disposal	60		
<b>4. Herambiente: the waste management business</b>	<b>  62</b>		
Know-how born of a hundred years of history	65		
Local roots, national scale and European outlook	68		
What it means to be a leader in waste management	72		

## Lettera del Presidente



*La parola rifiuto, nell'immaginario collettivo, evoca spesso concetti dalle connotazioni negative. In particolare si tende ad associare il "rifiuto" alla definitiva cessazione di utilità per un determinato bene. Il Gruppo Hera incarna una storia di impegno e ricerca finalizzata a considerare il rifiuto in maniera diametralmente opposta. Vale a dire una risorsa in grado di generare ancora valore, in termini di energia rinnovabile e materiale da re-immettere nel ciclo produttivo.*

*In un contesto mondiale caratterizzato ancora da una forte dipendenza energetica dalle fonti fossili e da un mercato delle materie prime su cui agiscono marcate pressioni oligopolistiche, è facile comprendere la valenza strategica della risorsa rappresentata dai rifiuti.*

*Per rendere possibile questa valorizzazione, garantendo al contempo la piena salvaguardia ambientale, il Gruppo Hera ha investito in una dotazione impiantistica e tecnologica senza eguali in Italia e che oggi fa di Herambiente, la società del Gruppo a presidio dell'intera filiera di trattamento e smaltimento rifiuti, una delle realtà europee più avanzate del settore.*

*Questo approccio industriale al trattamento rifiuti, guidato da un'ottica di lungo periodo, ha consentito di garantire a tutto il territorio presidiato, per i prossimi decenni, una gestione equilibrata e sostenibile dei rifiuti, scongiurando approcci "emergenziali" che purtroppo continuano a caratterizzare vaste aree del Paese prive di adeguata dotazione impiantistica.*

### LETTER FROM THE CHAIRMAN OF THE BOARD

In the collective imagination, the word "waste" often evokes ideas with negative connotations. In particular, "waste" tends to be associated with the definitive end of the useful life of a given object.

The Hera Group embodies a history of commitment and

research aimed at considering waste in a diametrically opposite manner. In other words, it sees waste as a resource that is still capable of generating value, in terms of renewable energy and material to be reintroduced into the production cycle. Against a global background of continuing strong energy dependency on fossil fuels and a commodities market subject to intense oligopolistic pressures, it is easy to appreciate the strategic

value of the resource that waste represents. In order to make the most out of this resource, while simultaneously ensuring full protection of the environment, the Hera Group invested in an infrastructural and technological resource without equal in Italy, which today is Herambiente, the Group company that manages the entire waste treatment and disposal chain, and one of the most advanced European entities in the sector.

This industrial approach to waste treatment, guided by a long-term perspective, has made it possible to guarantee balanced and sustainable waste management for the whole of the territory managed by the company in the coming decades, avoiding "emergency" approaches, which, unfortunately, continue to characterise large areas of the country not equipped with adequate infrastructure. For Emilia-Romagna, this

*Per l'Emilia-Romagna questa sicurezza è senz'altro punto d'eccellenza e motivo d'orgoglio. Tale traguardo è stato reso possibile dalla presenza sinergica di tre elementi: un sistema di amministrazioni locali che, nel tempo, ha sempre sviluppato politiche di salvaguardia ambientale coraggiose e lungimiranti; un tessuto sociale capace di impegnarsi verso grandi obiettivi nel nome dell'interesse generale, come dimostra, ad esempio, la grande crescita della raccolta differenziata; la presenza, infine, di una realtà come Hera, capace di tradurre queste positive energie in risultati tangibili, attraverso una rilevante politica di investimenti in impianti, tecnologie e know-how.*

*Le pagine che seguono si pongono l'obiettivo di raccontare il "dietro le quinte" di questo importante*

*mestiere. Il mestiere, appunto, di trattare i rifiuti. Sono state scritte pensando che il tema non sia solo questione da addetti ai lavori, ma riguardi la qualità della vita di ciascun cittadino. Per questo il taglio editoriale del volume è spiccatamente divulgativo, nel tentativo, ci auguriamo riuscito, di rendere il più accessibile possibile una materia per sua natura complessa.*

**Tomaso Tommasi di Vignano**

*Presidente del Gruppo Hera*

security is undoubtedly a point of excellence and something to be proud of. This achievement has been made possible by the synergetic presence of three elements: a system of local administrations which, over the years, has always implemented bold and far-sighted environmental policies; a social fabric capable of committing itself to high goals for the general good, as shown, for example, by the

great increase in separated collection; and finally, the presence of an entity like Hera, capable of translating these positive energies into tangible results, through an important policy of investment in plants, technologies and know-how.

The pages that follow aim to tell the "behind the scenes" story of this important business. The business, that is, of waste treatment. They have been

written in the conviction that the topic is not just a matter of employees at their work, but concerns the quality of life of every citizen. For this reason, the editorial style of the volume uses clear, everyday language, in an attempt – successful, we hope – to make an inherently complex subject as accessible as possible.

2 | Pagina del sommario: Ravenna impianto rifiuti speciali.

3 | Tomaso Tommasi di Vignano, Presidente del Gruppo Hera.

2 | Index's page: Ravenna, special waste plant.

3 | Tomaso Tommasi di Vignano, Chairman of the Board of Hera Group.





# 1 | Sociologia del rifiuto

THE SOCIOLOGY OF WASTE



## La civiltà condizionata dai suoi rifiuti

### L'alba della città pestilenziale

Può sembrare paradossale ma, per gran parte della sua storia, l'uomo non ha dovuto affrontare il problema di come trattare i rifiuti. Se infatti, seguendo le più recenti ricerche di paleoantropologia, fissiamo a circa 200mila anni fa la comparsa dell'*Homo Sapiens Sapiens* (la nostra specie), dobbiamo constatare che, per almeno 190mila anni, i rifiuti hanno giocato un ruolo marginale nella vita dei nostri antenati. Per una ragione semplicissima: quei nostri remoti progenitori erano cacciatori-raccoglitori nomadi e non si fermavano a lungo nello stesso luogo. Senza contare il fatto che, in quelle lontanissime epoche, i rappresentanti della nostra specie erano molto pochi e disseminati su territori immensi. I primi problemi con i rifiuti cominciano ad apparire con la cosiddetta

Rivoluzione del Neolitico, quando, intorno a 10-12 mila anni fa, al termine dell'ultima glaciazione, l'uomo "inventò" l'agricoltura e l'allevamento. Queste nuove tecniche per procurarsi il cibo prevedevano una **progressiva sedentarizzazione**, con l'inevitabile **accumulo dei rifiuti** vicino alle abitazioni e alle stalle. È in questo momento che comincia una storia millenaria che porterà alla "**Città Pestilenziale**", la città, cioè, dove, a causa del mancato trattamento/allontanamento dei rifiuti e della totale ignoranza del mondo microbiologico, le condizioni igieniche dei nostri antenati agricoltori e sedentari si riveleranno terribili. Talmente terribili che, secondo alcuni studiosi, nelle città antiche le morti superavano sistematicamente le nascite. **Una delle cause principali** di questa "demografia negativa" **furono proprio i rifiuti** (all'epoca quelli

Con la **sedentarizzazione, durante la Rivoluzione del Neolitico, l'uomo inizia a dover gestire il problema "rifiuti"**

With increasing **settlement, during the Neolithic Revolution man began to manage the "waste" problem**

### CIVILISATION CONDITIONED BY ITS WASTE

**The dawn of the pestilential city**  
It may seem paradoxical, but for most of its history, mankind has not had to tackle the problem of how to manage waste. Although recent palaeoanthropological research places the appearance of *Homo Sapiens Sapiens* (our species) at around 200,000

years ago, we find that for at least 190,000 years, waste played only a marginal role in the lives of our ancestors. The reason is very simple: our ancient forebears were nomadic hunter-gatherers and did not stay in the same place for long. Furthermore, in those distant times, the representatives of our species were very few in number and spread over immense geographical areas. The first problems with waste

began to appear with the "Neolithic Revolution", when, around 10,000-12,000 years ago, at the end of the last ice age, man "invented" agriculture and animal husbandry. These new techniques for obtaining food led to progressive settlement, with the inevitable accumulation of waste around dwellings and stables. This marks the beginning of a thousand-year history that would lead to the "Pestilential City", i.e.

the city where, due to the lack of any treatment or disposal of waste and complete ignorance of microbiology, the hygiene conditions of our settled farming ancestors would prove to be terrible. So terrible that, according to some studies, deaths in the ancient cities routinely outnumbered births. One of the main causes of this "negative demographic" was waste itself (in those days, organic in nature), because it created

organici), perché crearono una miriade di “nicchie ecologiche” dove potevano prosperare i parassiti e gli agenti patogeni più diversi e letali. Per quanto possa sembrare bizzarro, con la Rivoluzione del Neolitico e lo sviluppo dell’agricoltura le condizioni di salute dei nostri antenati nelle città peggiorarono e la mortalità aumentò. Ma se le città perdevano abitanti, nelle campagne, dove in epoca pre-industriale viveva più dell’80% della popolazione, il saldo era positivo: restare nello stesso posto presentava infatti anche dei vantaggi, era più semplice allevare i figli, rispetto al continuo girovagare della vita nomade. Conclusione: **la popolazione, dai pochi milioni di cacciatori e raccoglitori, all’alba della Rivoluzione del Neolitico passò ai circa 250 milioni** dell’anno 0 della nostra epoca, cioè durante il regno dell’Imperatore romano Augusto.



| 5

4 | Foto di apertura: Forlì, raccolta rifiuti fine anni '50, inizio anni '60.

5 | Disegno che illustra uno dei primi insediamenti del periodo Neolitico.

myriad “ecological niches” where parasites and various lethal pathogens could flourish. As bizarre as it may seem, with the Neolithic Revolution and the development of agriculture, the health of our urban ancestors worsened and mortality increased. But while the cities lost inhabitants, there was positive growth in the countryside, where more than 80% of the population lived in pre-industrial times. Staying in one place also offered

advantages, since it was easier to raise children this way compared with the constant wandering of the nomadic life. Conclusion: the population, from a few million hunter-gatherers at the dawn of the Neolithic Revolution, grew to around 250 million by the beginning of our own age, namely during the reign of the Roman emperor Augustus.

4 | Opening photo: Forlì, waste collection, late 1950s, early 1960s.

5 | Picture illustrating one of the first settlements of the Neolithic period.

## Il frastuono olfattivo

Nelle città del passato c'era un altro aspetto inimmaginabile per noi moderni. **Il cattivo odore.** Tutto puzzava. Dalle persone con i vestiti intrisi di sudore e sporcizia, alle case dove ogni scala, ogni anfratto, ogni angolo diventava una latrina e un luogo dove abbandonare i rifiuti, alle stanze con letti dalle coperte bisunte e orinali pieni che aromatizzavano l'ambiente o pavimenti dove oche, galline, gatti, cani e altri animali "da cortile" facevano liberamente i propri bisogni. Dalle strade dove letame animale e deiezioni umane rimanevano a seccarsi d'estate (trasformandosi in polvere) o mescolarsi al fango d'inverno, ai cimiteri dove sepolture malfatte facevano respirare esalazioni nauseabonde. Dai mercati che lasciavano a marcire gli scarti, forse poi mangiati dagli unici spazzini di certe epoche, i maiali, ai macelli con il sangue che scorreva a rivoli nelle canalette delle strade o le interiora abbandonate alla putrefazione, alle concerie dove pelli scuoiate



### The olfactory uproar

In the of the cities of the past there was another aspect that is unimaginable for us today. The foul stench.

Everything stank. From the people with their clothes soaked in sweat and filth to the houses where every staircase, every alley and every corner became a latrine and a place to discard waste, to the bedrooms with greasy linens and full chamber-pots filling the air with their smells, to the floors

where geese, chickens, cats, dogs and other farmyard animals relieved themselves at liberty. From the streets where animal and human faeces were left to dry in summer (turning into dust) or to mingle with the winter mud, to the cemeteries where ill-made graves gave off sickening fumes. From the markets that left scraps to rot, perhaps then to be eaten by the only street-sweepers of some eras, namely the pigs, to the slaughterhouses with blood

streaming into the gutters of the streets, or the innards left to putrefy, to the tanneries where skinned and unworked hides filled the surrounding area with their stink. In short, stench was the unmistakable mark of the pestilential city until very recent times.





e non ancora lavorate appestavano il vicinato. Il tanfo era insomma il marchio inconfondibile della città pestilenziale fino a tempi molto recenti. Nonostante i nasi dei nostri antenati dovessero essere abituati a questo “rumore” (forse un frastuono) di fondo, la puzza che li perseguitava era tale che venne ideata una brillante teoria per spiegare le epidemie: la teoria “miasmatica”, che ebbe un grandissimo successo per secoli e secoli e venne definitivamente archiviata soltanto nella seconda metà del 1800, quando finalmente il microscopio cominciò a rendere visibili gli agenti patogeni delle malattie infettive. La teoria attribuiva appunto alla puzza generata dalla putrefazione, la capacità di “corrompere” l’aria e di creare delle non meglio identificate particelle appiccicose che **causavano le epidemie**. L’intensificarsi del cattivo odore, specialmente d’estate, veniva vissuto come l’allarmante segnale di un imminente pericolo epidemico, in particolare della peste, il morbo più temuto per la sua altissima mortalità.

**Il tanfo dei rifiuti  
era tale da ricondurre  
ad esso la causa  
delle epidemie**

**The stench of waste  
was such that  
it came to be regarded  
as the cause of epidemics**

6 | Miniatura che raffigura la macellazione e vendita della carne risalente al XIV secolo.

Although our ancestors’ noses must have become accustomed to this background “din” (perhaps an uproar), the stink that followed them everywhere was such that a brilliant theory was conceived to account for epidemics: the “miasmatic” theory, which enjoyed huge success for many centuries and was discarded only in the second half of the 1800s, when the microscope finally began to make visible the pathogens of infectious diseases.

According to this theory, the stench produced by putrefaction had the capacity to “corrupt” the air and produce only vaguely identified sticky particles which caused the epidemics. Any intensification of the foul smell, particularly in summer, came to be seen as the alarming harbinger of an imminent dangerous epidemic, particularly of plague, the most feared of all diseases due to its extremely high mortality rate.

6 | Miniature showing the slaughter and sale of meat, dating from the 14<sup>th</sup> century.

## La battaglia (persa) contro i rifiuti

A partire dall'anno 1000, cioè con la rinascita e con la crescita demografica delle città dopo la crisi e lo spopolamento seguiti alla caduta dell'Impero Romano, quasi tutti i Comuni dell'Italia centro-settentrionale (e poi dell'Europa) promulgano leggi e regolamenti nel tentativo di arginare l'accumularsi disordinato dei rifiuti nelle vie urbane. Ma la ripetizione nei secoli delle stesse norme, degli stessi divieti, delle stesse minacce di pene e multe, dimostra che la loro applicazione non era semplice. Sono statuti dettagliatissimi che, inizialmente, si accontentano di preservare dalle "brutture", dalle "turpitudini", dalle "sozzure" la piazza principale, la Chiesa, il palazzo del Comune e poche strade più importanti. In seguito le ordinanze prendono in considerazione l'ambiente urbano nel suo complesso e cercano di convincere i cittadini, con le buone o le cattive, a **portare fuori dalle mura i rifiuti solidi**, fra i quali vengono spesso enumerati: carne avariata, carogne di animali morti, letame, vinacce, calcina e gesso (che evidentemente ostruivano le canalette per i liquami che correvano lungo le strade). Veniva persino



17

regolato il **"lancio" dalla finestra delle "puzure"** (il contenuto degli orinali) che poteva avvenire solo in certe ore notturne e dopo aver gridato per tre volte "Guarda, guarda, guardate". Se pioveva, specificavano le ordinanze, il lancio era libero e senza urla di preavviso. Si moltiplicano gli obblighi di pulire le vie, i canali di scolo,

### The (lost) battle against waste

From 1000 AD onwards, i.e. with the revival and demographic growth of the cities after the crisis and the depopulation that followed the fall of the Roman Empire, virtually all municipalities in central and northern Italy (and then in Europe) enacted laws and regulations in an attempt to stem the disorderly accumulation of waste in city streets. But the repetition, over the centuries, of the same rules, prohibitions and

threats of penalties and fines shows that their enforcement was not straightforward.

These were extremely detailed statutes which, initially, confined themselves to protecting the main square, the Church, the Town Hall and a few of the more important streets from "filth", "foulness" and "soiling". Later ordinances take account of the urban environment as a whole and seek to persuade citizens, by all possible means,

to carry solid waste outside the city walls. The following were often listed under this definition: rotten meat, carcasses of dead animals, manure, grape dregs, lime mortar and plaster (which obviously blocked the gutters for the sewage that ran through the streets). Rules were even enacted to regulate the "throwing" of "filth" (the contents of chamber-pots) from windows, which could be done only at certain hours of the night and only after shouting

three times "Look out, look out, look out". If it was raining, the ordinances specified, this throwing could be done at liberty and without any warning shout.



| 8

le piazze del mercato, di spurgare periodicamente i pozzi neri, e si cerca di proteggere fonti e pozzi di acqua potabile proibendo agli animali “grossi” di abbeverarsi o addirittura di avvicinarsi. Ma le proibizioni riguardano anche il lavare i panni o fare il bagno nelle fontane di acqua da bere.

Le manifatture sono oggetto delle ordinanze più dettagliate. Le concerie preoccupano molto i legislatori, per la durata delle lavorazioni (anche quindici mesi di macerazione delle pelli) e il potere “miasmatico” dei composti chimici usati (un misto di escrementi di gallina, piccione, cane, acido tannico, calce spenta e crusca fermentata). Anche la localizzazione delle macellerie, delle pescherie, dei vasai (che con i cocci ostruiscono le canalette di scolo), di alcune lavorazioni tessili, come canapa e lino, sono soggette a norme e si cerca di evitare che certe operazioni particolarmente nauseabonde vengano eseguite nelle strade cittadine. Nonostante questo enorme “corpo” di statuti e di ordinanze promulgate per secoli, sostanzialmente **la battaglia contro i rifiuti viene persa**

e, ad esempio, ancora nella metà del 1800 a Roma riecheggiano i divieti di “fare immondizia” nelle strade, di gettare “acqua” dalle finestre, di accumulare letame, e si considerano con grande preoccupazione le attività di macellerie, pescherie e stalle situate dentro le mura della città.

**Vengono emesse norme per evitare che le operazioni più nauseabonde vengano eseguite nelle strade cittadine**

**Rules were enacted to prevent the most offensive operations from being carried out in the city streets**

7 | Lancio degli orinali.

8 | Vendita di pesce salato (XIV secolo).

There was an increasing number of obligations to clean the streets, drainage channels and market squares, and to periodically empty cesspits, and efforts were made to protect drinking-water springs and wells by prohibiting “large” animals from drinking out of them or even coming near them. But the prohibitions also applied to washing clothes or bathing in sources of drinking water. Manufacturing was subject to

the most detailed ordinances. Tanneries were of great concern to the legislators, due to the duration of the processing (hides were macerated for up to fifteen months) and the “miasmatic” power of the chemical compounds used (a mixture of chicken, pigeon and dog faeces, tannic acid, spent lime and fermented bran). In addition, the location of butcher’s and fishmonger’s shops, potteries (whose waste

products clogged up sewers) and the processing of certain textiles, such as hemp and flax, were subject to rules, and efforts were made to prevent certain particularly offensive operations from being carried out in the city streets. Despite this enormous “corpus” of statutes and ordinances enacted over centuries, essentially the battle against waste was lost, and in Rome in the mid-1800s, for example,

there were still echoes of the old prohibitions against “creating filth” in the streets, throwing “water” from windows and piling up manure, and great concern was paid to the activities of butcher’s or fishmonger’s shops and stables situated within the city walls.

7 | Chamber-pots being emptied into the streets.

8 | The sale of salted fish (14<sup>th</sup> century).

## Londra

Per assistere alla sconfitta della “Città Pestilenziale” bisognerà attendere un’altra grande Rivoluzione che ha segnato la storia umana: quella Industriale.

### Una Rivoluzione che ha davvero trasformato il modo di vivere

dei nostri progenitori (e anche il nostro), migliorando, grazie alle scoperte scientifiche e alle invenzioni tecnologiche, le condizioni di salute, la durata della vita media, il reddito procapite, l’alfabetizzazione. Tuttavia la strada di questa Rivoluzione è stata a dir poco accidentata e drammatica. Londra, la capitale della Gran Bretagna, la prima nazione a entrare nella Rivoluzione Industriale, ci racconta, in proposito, una storia molto interessante. Dall’inizio del 1700 all’alba del 1800 Londra passa da 600.000 a 900.000 mila abitanti. Questa rapida urbanizzazione non è altro che una delle tante manifestazioni della Rivoluzione Industriale. Le fabbriche situate intorno alle grandi città (e l’indotto collegato) attraggono una folla di uomini e donne che non riescono più a procurarsi da vivere nelle

| 9

### London

To witness the overthrow of the “Pestilential City”, we had to wait for a great revolution that made human history: the Industrial Revolution.

A revolution that truly transformed our ancestors’ way of life (and indeed our own) by improving – thanks to scientific discoveries and technological inventions – their health, average lifespan, per capita income and literacy. However,

the road of this revolution was bumpy and dramatic to say the least. London, the capital of Great Britain, the first nation to enter the Industrial Revolution, has a very interesting story to tell us in this regard. Between the start of the 18<sup>th</sup> century and the dawn of the 19<sup>th</sup>, London grew from 600,000 to 900,000 inhabitants. This rapid urbanisation is one of the many manifestations of the Industrial Revolution.



campagne (i miglioramenti tecnici hanno aumentato la produttività riducendo la necessità di braccia) e sperano di migliorare la condizione propria e dei loro figli emigrando. Come è facile immaginare, il rapido aumento degli abitanti non migliora la situazione della città pestilenziale, anzi la peggiora, creando bidonville e sobborghi proletari degradati (*slums*).

### Il sistema fognario di Londra è primitivo.

Vi sono canalette lungo le strade, canali, fossi, ruscelli affluenti del Tamigi e qualche abbozzo di fognatura sotterranea per drenare le acque piovane dalle strade cittadine. Le case hanno un pozzo nero dove si raccolgono le deiezioni, pozzo che viene svuotato di notte da operai specializzati che rovesciano la parte liquida, inutilizzabile, nei fossi per l'acqua piovana e rivendono la parte "soda" agli agricoltori come concime. I due sistemi erano tenuti separati anche dalla legge che, fino al 1815, proibiva di gettare rifiuti nei canali di scolo delle acque chiare. Tutto questo in teoria. Nella realtà **normalmente i rifiuti finivano anche nella rete delle acque piovane** e quindi



nel Tamigi. Ma la situazione, almeno fino a che la città non cominciò a crescere a dismisura sotto la spinta della Rivoluzione Industriale, poteva considerarsi accettabile. Gli ultimi salmoni vennero pescati nel Tamigi nel 1816, il che fa pensare che fino ad allora il fiume non fosse in condizioni così disastrose.

9 | Stampa dell'epoca vittoriana raffigurante la città di Londra.

10 | Donne al lavoro in fabbrica.

The factories (and allied industries) situated within the major cities attracted huge numbers of men and women who could no longer make a living in rural areas (technical improvements had increased productivity reducing the need for manual labour) and who hoped to improve their situation, and that of their children, by migrating. As can easily be imagined, this rapid population growth did not improve the situation

of the pestilential city, but worsened it, creating shantytowns and slums. London's sewerage system was primitive. There were gutters along the streets, channels, ditches, tributary streams of the river Thames and a few crude underground sewers to carry rainwater away from the city streets. The houses had cesspits in which faeces were collected, and these pits were emptied

at night by specialist workers who poured the unusable liquid component into the rainwater ditches and sold the "soda" to farmers as fertiliser. The two systems were even kept separate by a law which, until 1815, prohibited the pouring of waste into freshwater drainage channels. At least in theory. In reality, waste usually ended up in the rainwater system as well, and therefore in the waters of the Thames. But the situation,

at least until the city began to grow excessively under the impetus of the Industrial Revolution, could be regarded as acceptable. The last salmon were fished from the Thames in 1816, which suggests that until that time the river was not in such a disastrous condition.

9 | Victorian print showing the city of London.

10 | Women working in a factory.



## Colpo di coda

Agli inizi del 1800 si calcola che Londra contasse 200.000 pozzi neri. E qui si concentravano i problemi. Come in ogni Città Pestilenziale che si rispetti, questi pozzi spesso non erano a tenuta stagna e perdevano, inquinando con il micidiale percolato il sottosuolo circostante, dove a volte si trovavano le sorgenti dei pozzi d'acqua "potabile" e le falde freatiche. Svuotare i pozzi costava all'epoca poco meno della paga giornaliera di un operaio, un'operazione molto cara almeno per gli strati più poveri della popolazione. Che il pozzo perdesse e non si riempisse troppo in fretta era quindi considerata una fortuna e, invece di farlo svuotare, si preferiva lasciarlo traboccare con le conseguenze facilmente intuibili ("acqua alta" nelle cantine, sottoscala, cortili e altri parti basse). A questi guai che avevano afflitto il sistema dei pozzi neri nei secoli si aggiunsero, oltre all'aumento della popolazione, due "innovazioni" tecnologiche: i nuovi acquedotti e soprattutto il WC. Con le nuove tecniche metallurgiche si riesce infatti a costruire sia i tubi in ghisa sia le macchine a

vapore per pompare l'acqua in pressione e sollevarla all'altezza necessaria, per poi distribuirla.

I cittadini di Londra possono quindi disporre di più acqua e uno dei suoi usi sarà nell'appena brevettato e perfezionato WC, cioè la tazza con sifone, un sistema che richiede, appunto, molta acqua e che mette definitivamente in crisi i pozzi neri. Il risultato di questo "mix" infernale di innovazione tecnologica, Città Pestilenziale e scarse conoscenze medico-biologiche sarà l'esplosione di ripetute e gravissime epidemie di colera.

Un patogeno *new entry*, sconosciuto, nell'arsenale, pur fornitissimo, delle città pestilenziali europee. Insomma un miglioramento dell'igiene privata porta a una gravissima crisi della sanità pubblica.



11 | Uno dei primi WC.

### A twist in the tale

It is estimated that London had 200,000 cesspits at the beginning of the 1800s. And this is where the problems were concentrated. As in any self-respecting Pestilential City, these pits were often not kept watertight and leaked, their deadly seepage polluting the surrounding subsoil, where there were sometimes springs of "drinking" water and water-bearing strata. Having a cesspit emptied at

this time cost little less than the daily pay of a manual worker, making it an extremely expensive operation, at least for the poorest sections of the population. For the pit to leak and not fill up too quickly was therefore regarded as good fortune, and instead of having it emptied, people preferred to let it overflow, with easily imaginable consequences ("high water" in kitchens, stairwells, courtyards and other low-lying parts).

On top of the population increase, these woes that afflicted the cesspit system over the centuries were also added to by two technological "innovations": the new aqueducts and, above all, the WC. Using new metallurgical techniques, it was possible to produce cast-iron pipes and steam engines to pump water under pressure and raise it to the necessary height in order to distribute it.

The citizens of London were therefore able to have more water, and one of its uses would be the recently patented and perfected WC or siphon cistern – a system that required a great deal of water and definitively tipped the cesspits into crisis. The result of this infernal mix of technological innovation, Pestilential City and scant medico-biological knowledge would be the outbreak of repeated and extremely grave

epidemics of cholera, an unknown "new entry" pathogen in the already extremely well-stocked arsenal of Europe's pestilential cities. In short, an improvement in private hygiene led to an extremely serious public-health crisis.

11 | One of the first WCs.

## Guerra alla città pestilenziale

I nomi dei “generali” (cioè degli ingegneri e dei manager) che portarono l’attacco finale alla Città Pestilenziale e che quindi salvarono, sia direttamente sia indirettamente (con l’esempio delle tecniche impiegate) milioni di persone dagli eserciti invisibili degli agenti patogeni, non ci evocano oggi assolutamente niente: non un volto, non un’opera, non una statua. Al contrario dei veri generali, da Giulio Cesare a Gengis Khan a Napoleone, che hanno sterminato centinaia di migliaia di propri simili e dei quali studiamo le gesta fin dai banchi delle elementari. I Giulio Cesare o i Napoleone di questa guerra si chiamano [Joseph Bazalgette](#) e [George Eugène Haussmann](#). Bazalgette costruì il sistema fognario di Londra, Haussmann quello di Parigi. Furono le prime reti di fognature moderne che permisero di fermare le epidemie e di bonificare (con molte altre opere) le grandi città che la Rivoluzione Industriale aveva gonfiato a dismisura. Le storie di questi due uomini cominciarono quasi negli stessi anni, poco dopo il 1850.

Per Joseph Bazalgette, nominato Capo Ingegnere del *Metropolitan Board of Works* di Londra nel 1856 e subito alle prese con mille difficoltà burocratiche per far approvare i suoi progetti di bonifica preparati dopo l’epidemia del colera appena terminata, il colpo di fortuna, se così si può chiamare, arrivò nell’estate del 1858. Una straordinaria ondata di caldo e una siccità senza precedenti ridussero la portata del Tamigi e gli scarichi di liquami raggiunsero una tale concentrazione che un tanfo terribile invase tutta Londra. Il Tamigi era ormai una fogna a cielo aperto e la stampa definì subito il fenomeno “La Grande Puzza” (*The Great Stink*). Nelle aule del Parlamento a Westminster, vicino alle rive del Tamigi, il fetore era tale che i deputati dovettero fuggire. In una cultura scientifica ancora dominata dalla teoria dei miasmi, un’epidemia pestilenziale era data ormai per certa. Invece non accadde niente, ma lo spavento che aveva travolto i deputati fece affrettare la discussione del piano di ristrutturazioni e bonifiche di Bazalgette e in soli 18 giorni si arrivò all’approvazione. Il colossale piano per [convogliare in un’unica rete sotterranea tutti i liquami di Londra](#) era stato redatto



12 | George Eugène Haussmann.



13 | Joseph Bazalgette.

### War on the Pestilential City

The names of the “generals” (i.e. the engineers and managers) who led the final assault on the Pestilential City and therefore saved, both directly and indirectly (following the example of the techniques employed), millions of people from the invisible armies of pathogens are simply not remembered today. Not one portrait, opera or statue was created in their honour, unlike the true generals, from Julius Caesar to Genghis Khan to Napoleon,

who exterminated hundreds of thousands of their fellow creatures and whose deeds we learn about at school. The Julius Caesars or Napoleons of this war were named Joseph Bazalgette and George Eugène Haussmann. Bazalgette built the sewer system of London, Haussmann that of Paris. These were the first modern sewerage networks, which would make it possible to put a halt to the epidemics and purify (with the

help of many other projects) the great cities swelled to bursting by the Industrial Revolution. The stories of these two men began almost simultaneously, shortly after 1850. For Joseph Bazalgette, appointed Chief Engineer of London’s Metropolitan Board of Works in 1856 and suddenly facing a thousand bureaucratic difficulties in obtaining approval for his reclamation projects prepared in the wake of the cholera epidemic

that had just ended, the stroke of luck – if we can call it that – came in the summer of 1858. An extraordinary heatwave and unprecedented drought lowered the level of the Thames, and the discharges of sewage reached such a concentration that a terrible stench enveloped the whole of London. The Thames was now an open sewer, and the press immediately dubbed the phenomenon “the Great Stink”. In the Houses of Parliament at

Westminster, near the banks of the Thames, the stench was so bad that the MPs had to flee.

12 | George Eugène Haussmann.

13 | Joseph Bazalgette.

ancora sotto l'influenza della teoria miasmatica. In fondo, l'obiettivo dei lavori era di chiudere e di isolare i liquami in condutture stagne che li portassero, con pompe e stazioni di trattamento, il più lontano possibile dalla città, eliminando così il tanfo. Anche se basato su principi scientifici errati, il progetto di Bazalgette funzionò benissimo e funziona tuttora, perché la spina dorsale della rete fognaria

della Londra di oggi (pur con le ovvie estensioni e riammodernamenti) è ancora quella ideata dal primo Ingegnere Capo del *Metropolitan Board of Works*.

Oggi a Londra stanno avviando un progetto per migliorare la rete fognaria sotto il Tamigi, con la creazione di un tunnel di 35 km che convogli tutti i detriti e gli scarichi che inquinano il fiume.

14 | Joseph Bazalgette (in piedi) durante la costruzione della fognatura di Londra.

15 | Bottoni in osso.

| 14



In a scientific culture still dominated by the theory of miasmas, an epidemic of plague was now regarded as a certainty. In fact, nothing happened, but the fright that had swept over the MPs expedited the discussion of Bazalgette's restructuring and reclamation plan, and in just 18 days it obtained approval. The massive plan to divert all London's sewage into a single underground network was drawn up while still under the influence

of the miasmatic theory. Essentially, the objective of the project was to seal and isolate the sewage in watertight conduits that would carry it, with the aid of pumps and treatment stations, as far away as possible from the city, thus eliminating the stink. Despite being founded on erroneous scientific principles, Bazalgette's project worked extremely well, and continues to do so, because the backbone of the sewerage network of today's

London (with obvious extensions and modernisations) remains that conceived by the first Chief Engineer of the Metropolitan Board of Works. A project is currently under way in London to improve the sewerage network beneath the Thames, with the creation of a 35 km tunnel to carry away all the detritus and waste that pollute the river.

14 | Joseph Bazalgette (standing) during the construction of London's sewerage system.

15 | Bone buttons.

## Raccolta differenziata “ante litteram”

Le società umane prima della Rivoluzione Industriale erano società molto povere: il reddito procapite dei nostri lontani antenati era bassissimo, il minimo indispensabile per sopravvivere.

La produzione “artigianale”, messa in moto da energie come quella muscolare, umana e animale, dall’acqua o dal vento, non poteva soddisfare i bisogni di larghe masse ma solo quelli (a volte molto raffinati) di ristrette élite al potere. Di fronte a una situazione del genere, i nostri progenitori non avevano altra scelta che essere degli accaniti riciclatori e “non buttavano via niente”. Persino la cenere dei focolari, opportunamente vagliata per eliminare le parti incombuste, fatta bollire insieme all’acqua diventava un detersivo sgrassante per fare il bucato.

Ovviamente qualcosa alla fine, poiché logoro, consunto, rotto, inservibile o marcio, finiva in strada. Ma anche una volta abbandonato non era dimenticato: c’era chi se ne interessava e ci frugava dentro per trovare qualcosa da riutilizzare. In Inghilterra erano conosciuti come “Rag

and bone men”, in Francia come “Chiffonniers”, in Italia “Stracciaroli”, e gli oggetti più preziosi che potevano trovare, almeno prima della Rivoluzione Industriale, erano ossa, stracci e metalli vari.

Le ossa, specialmente quelle più grandi, erano la materia prima per fabbricare bottoni, pettini, fermagli e oggettistica varia. Gli stracci, in particolare quelli di origine vegetale (canapa e lino), venivano riciclati nell’industria della carta con un procedimento, non esente da puzze tremende, che li riduceva in poltiglia, li sbiancava e li trasformava in un foglio immacolato. L’invenzione della stampa dette un notevole impulso all’industria della carta e alla raccolta differenziata di stracci. I metalli venivano fusi e di nuovo riutilizzati. Ma anche le pelli di piccoli animali, come i conigli, o le penne di polli, anatre e oche, non erano disprezzate. L’avvento della Rivoluzione Industriale, almeno in un primo tempo, non solo non fa scomparire questi lavoratori, ma aumenta a dismisura la domanda dei materiali da loro raccolti. Con la diffusione dell’alfabetizzazione di massa si moltiplicano i giornali

| 15



### Separated waste collection before its time

Human societies before the Industrial Revolution were very poor: the per capita income of our distant ancestors was extremely low, the bare minimum necessary for survival.

“Artisanal” production, driven by human and animal muscle, water or wind, could not satisfy the needs of large masses of people, but only those (sometimes very sophisticated) of small, powerful

elites. Faced with a situation of this kind, our forebears had no choice but to be relentless recyclers, and threw nothing away. Even the ashes from hearths, suitably sieved to remove the unburnt parts and boiled up in water, became a degreasing detergent for washing laundry. Obviously, some things – because they were worn out, run down, broken, unserviceable or rotten – ended up in the street. But even once abandoned, they were

not forgotten: there were people who were interested in them and rummaged through them to find something to re-use. In England they were known as “rag-and-bone men”, in France as “chiffonniers” and in Italy as “stracciaroli”, and the most valuable objects they could find, at least before the Industrial Revolution, were bones, rags and various metals. Bones, particularly the larger varieties, were the raw material

for making buttons, combs, clasps and various other objects. Rags, particularly those of vegetable origin (hemp and flax), were recycled in the paper industry through a process, not devoid of terrible smells, which reduced them to pulp, bleached them and transformed them into an immaculate sheet. The invention of the printing press gave a significant boost to the paper industry and to the separate collection of rags. Metals were

melted down and re-used. But even the skins of small animals, such as rabbits, or the feathers of chickens, ducks and geese, were not spurned. The advent of the Industrial Revolution, at least initially, not only failed to make these workers disappear, but also massively increased the demand for the materials collected by them.

e la richiesta di stracci per fabbricare la carta. Anche per gli stracci di lana, non adatti alla carta, le innovazioni tecnologiche trovano un uso inedito: con vari processi fisico-chimici possono essere trasformati in un nuovo tessuto, meno pregiato certamente, ma anche meno costoso.

Le ossa, grazie a una miriade di invenzioni, adesso rivelano una molteplicità di impieghi stupefacente. Possono trasformarsi nel “nero animale”, uno speciale carbone con cui la nascente industria dello zucchero filtra e “sbianca” le melasse ottenute con le barbabietole.

I primi fiammiferi, che si accendono per sfregamento, apparsi intorno al 1830, hanno la capocchia di fosforo, estratto dalle ossa. Con altri procedimenti si possono ottenere sali ammoniacali o fosfati molto efficaci come concimi. Le ossa fresche interessano molto ai fabbricanti di colle, gelatine (per la nascente fotografia, ad esempio) e saponi, mentre i femori di cavalli e di bovini trovano impiego addirittura come materiali da costruzione.

Altri rifiuti che riscuotono molto interesse sono, come sempre, i metalli e poi anche il vetro, la carta usata, i tappi di sughero, le cicche di sigaretta (per farne altre, con il tabacco di “seconda mano”), vecchie scarpe (per il “nero animale”), ceneri, pelli di animali morti. Si calcola che in Francia, nel 1850, siano al lavoro quasi **100.000 chiffonniers su una popolazione di 36 milioni di abitanti**. È l'epoca d'oro dello *chiffonage*, della raccolta differenziata “ante litteram”, un'epoca che dura fino al 1880.



16 | Dagherrotipo del 1851 raffigurante uno stracciarolo al lavoro.

With the spread of mass literacy, newspapers multiplied, as did the call for rags to make paper. The technological innovations even found a new use for woollen rags, which were unsuitable for papermaking: using various physical and chemical processes, they could be transformed into a new fabric, admittedly less highly prized, but also less expensive. Bone, thanks to myriad inventions, now revealed an astonishing multiplicity of uses. It could be

transformed into “animal black”, a special carbon used by the growing sugar industry to filter and “whiten” the molasses obtained from beets. The first matches, lit by friction, which appeared around 1830, had heads made of phosphorus extracted from bones. Other processes made it possible to obtain ammonium salts or phosphates, which were extremely effective as fertilisers. Fresh bones were of great interest

to manufacturers of glue, gelatine (for the burgeoning science of photography, for example) and soap, while the femurs of horses and cattle found immediate use as construction materials. Other forms of waste that attracted great interest were, as always, metals, followed by glass, used paper, cork stoppers, cigarette stubs (for making new cigarettes with “second-hand” tobacco), old shoes (for “animal black”), ashes and the skins of

dead animals. It is calculated that in France, in 1850, there were almost 100,000 *chiffonniers* at work, out of a population of 36 million. This was the golden age of *chiffonage*, of separated waste collection “before its time”, an age that lasted until 1880.

16 | Daguerrotype from 1851 showing a “rag-and- bone man” at work.

## L'invenzione dei rifiuti urbani

La fine di questo "idillio" ottocentesco (forse più auspicato che realizzato) fra città, industria e agricoltura, con il riciclaggio delle "materie prime urbane" (cioè i rifiuti riutilizzati) ha diverse cause interessanti da analizzare. C'è innanzitutto la necessità di **migliorare le condizioni igieniche**, specialmente in un'epoca in cui si comincia a comprendere l'azione patogena dei batteri e di vari protozoi (e in seguito dei virus).

La chiusura dei pozzi neri e il collegamento con le fogne, la diffusione dei WC (che impiegano molta acqua e diluiscono i rifiuti), le ordinanze che proibiscono di gettare per strada le immondizie, le quali, invece, devono essere raccolte in speciali bidoni, sono tutte misure che rendono più complicato il tradizionale modo di recuperare e differenziare i rifiuti. Gli *chiffonniers* si mettono d'accordo con i portieri per scegliere il materiale prima che venga concentrato nel contenitore condominiale da esporre per strada. Oppure, assunti come netturbini dal Comune, gli

*chiffonniers* effettuano una selezione mentre rovesciano i bidoni nel carro. Una terza scelta avviene nelle stazioni dove i carri scaricano le immondizie della città. Qui, dopo il recupero dei soliti metalli, vetri, stracci, carta, ossa, il resto (soprattutto materiale organico) viene dato in pasto ai maiali, oppure seccato, macinato e trasformato in concime per usi agricoli. Per gli eventuali scarti irrecuperabili si comincia a sperimentare l'incenerimento, specialmente in Gran Bretagna a partire dal 1870. La vera causa della prematura fine di questo ricircolo virtuoso di "materie prime urbane" non è quindi, in definitiva, la bonifica della Città Pestilenziale, ma lo sviluppo del Sistema Industriale. L'industria cartaria, ad esempio, che aveva inizialmente stimolato la raccolta degli stracci, nella seconda metà del 1800 comincia a sentire i limiti di questa "materia prima urbana", non più in grado di soddisfare una domanda sempre crescente di carta: nuove macchine permettono di lavorare in modo economico la paglia e il legno per estrarne la pasta della carta e per gli stracci comincia così un lungo declino.

Dal 1870 in Gran  
Bretagna si comincia  
a sperimentare  
l'incenerimento degli  
scarti irrecuperabili

From 1870 in Great  
Britain, experiments  
were begun with  
incineration of  
unrecoverable waste

### The invention of urban waste

The end of this 19th-century "idyll" (perhaps more promised than achieved) for cities, industry and agriculture, with the recycling of "urban raw materials" (i.e. re-used waste), had various causes which are interesting to analyse. Above all was the need to improve hygiene conditions, especially at a time when scientists were beginning to understand the pathogenic action of bacteria and various protozoa

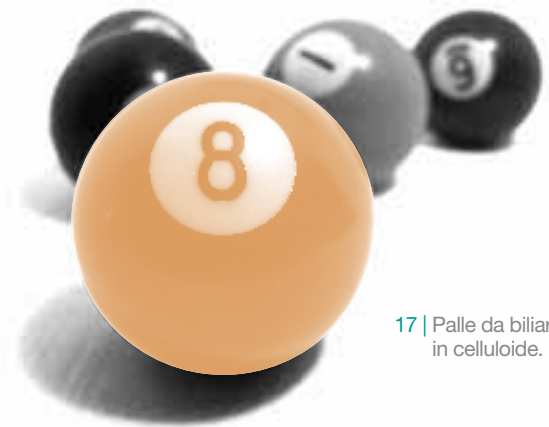
(and later of viruses).

The sealing of cesspits and connection to sewers, the spread of WCs (which used large quantities of water and diluted the waste) and the ordinances against strewing the streets with rubbish, which must instead be collected in special bins, were all measures which made the traditional way of recovering and sorting waste more complicated. The *chiffonniers* reached an agreement with the concierges

to take their pick of the raw materials concentrated in the communal container that must be put out on the street. Otherwise, as the self-appointed dustmen of the Municipality, the *chiffonniers* made their selection while the bins were being carried around in the wagon. A third selection took place at the points where the wagons unloaded the city's rubbish. Here, after the recovery of only metals, glass, rags, paper and

bone, the rest (mostly organic matter) was used for animal feed, or dried, pulped and converted into fertilisers for agricultural use. For any unrecoverable waste, experiments were begun with incineration, particularly in Great Britain from 1870 onwards. In short, then, the real cause of the premature end of this virtuous recycling of "urban raw materials" was not the reclamation of the Pestilential City, but the development of the

Industrial Revolution. The paper industry, for example, which had initially stimulated the collection of rags, began in the second half of the 19th century to come up against the limits of this "urban raw material", which was no longer capable of satisfying a growing demand for paper: new machines allowed the economic processing of straw and wood to extract paper pulp, and rags began a long decline.



17 | Palle da biliardo in celluloido.

Nel 1869 un concorso lanciato a New York, con un premio di 10.000 dollari, per trovare un materiale che sostituisca l'avorio nelle palle da biliardo, viene vinto dall'**inventore della celluloido**.

L'osso si trova di colpo di fronte un temibile concorrente "artificiale" per tutti quegli oggetti che aveva da millenni "monopolizzato": bottoni, manici, pettini, fermagli, giocattoli ecc. Non solo: la celluloido si espande in nuovi impieghi come i colletti e i polsini per le camice (più facili da lavare), varie imitazioni del cuoio e, innovazione straordinaria, la pellicola per il cinematografo. Un'anteprima, insomma, di quello che sarà la plastica in un futuro, in quel momento, ancora lontano. La scoperta di grandi giacimenti naturali di fosforo e di potassio dà un serio colpo all'impiego delle ossa come fertilizzante,

mentre nuovi sistemi di filtraggio fanno a meno del "nero animale" (il carbone ottenuto dalle ossa calcinate) per le lavorazioni dello zucchero. Persino i progressi della siderurgia, con la messa a punto di nuove tecniche che eliminano il fosforo dai materiali ferrosi (il fosforo rende fragili gli acciai), producono milioni di tonnellate di scorie ricche di questo elemento.

Per le ossa un altro duro colpo. È dunque la stessa innovazione tecnologica che, in una prima fase, **sfrutta le "materie prime urbane", tendendo a chiudere il ciclo biologico**, in apparenza, e quindi riutilizzando molti tipi di rifiuto. Ma in un secondo momento, quando la domanda di una società di massa in rapida crescita rende queste fonti di "materie prime" troppo scarse e aleatorie, altre innovazioni portano alla ribalta nuovi processi industriali o nuove fonti di approvvigionamento. Naturalmente in questo modo il ciclo biologico non si chiude più e le "materie prime urbane" diventano rifiuti e basta. Rifiuti da allontanare e di cui disfarsi. C'è chi ha definito questa trasformazione, avvenuta alla fine del secolo XIX, **l'invenzione dei rifiuti urbani**.

| 18



In 1869, a competition launched in New York, with a prize of 10,000 dollars, to find a material to replace the ivory in billiard balls, was won by the inventor of celluloid. Bone was pushed aside by a fearsome "artificial" rival for all the objects that it had "monopolised" for thousands of years: buttons, handles, combs, clasps, toys, etc. And that's not all: celluloid expanded into new uses such as shirt collars and cuffs (easier

to wash), various imitation leathers and – an extraordinary innovation – cinematography film. A forerunner, in short, of what plastic would become in a still-distant future. The discovery of large natural deposits of phosphorus and potassium delivered a serious blow to the use of bone as fertiliser, while new filtration systems did away with "animal black" (the carbon obtained from calcined bone) for the processing of

sugar. Even the advances made in the iron and steel industry, with the development of new techniques that removed the phosphorus from ferrous materials (phosphorus makes steels fragile), produced millions of tonnes of slag rich in this element. Another hard knock for bone. So it was the same technological innovation which, initially, exploited the "urban raw materials", seemingly tending

to close the biological cycle and therefore re-using many types of waste. But in a second phase, when the demand of a rapidly growing society made these sources of "raw materials" too scarce and unpredictable, other innovations brought new industrial processes or supply sources to the fore. Of course, this meant that the biological cycle was no longer closed, and "urban raw materials" now became waste and nothing

more – waste to be taken away and disposed of. Some have characterised this transformation, which took place at the end of the 19<sup>th</sup> century, as the invention of urban waste.

17 | Billiard balls made from celluloid.



## Dal consumo allo spreco

La Città Pestilenziale viene insomma sconfitta da una strategia che potremmo sinteticamente definire: l'“**allontana e dimentica**”.

Cioè allontanare i rifiuti dalle città per scaricarli (e dimenticarli) il più lontano possibile.

Questa soluzione ipotizza un ambiente naturale che possa funzionare come una pattumiera dalla capacità infinita. Ciò ovviamente non è possibile e presto ci si accorge dei **gravissimi limiti di questa strategia**. Per quel che riguarda l'Italia ecco alcuni dati interessanti. Nella tabella riportata in pagina seguente, si può notare come in circa 200 anni l'avanzata dell'urbanizzazione sia inesorabile. In due secoli (sempre che le proiezioni al 2050 siano esatte) le proporzioni di chi abitava nelle campagne e chi invece nelle città si invertono. Non solo, la popolazione in un secolo è raddoppiata, stabilizzandosi intorno ai 55-60 milioni.

| 19



Questi dati ci indicano già due cose importanti per quanto riguarda i rifiuti. La quantità è aumentata (raddoppio della popolazione) e si è concentrata (urbanizzazione) **rendendo più complesso lo smaltimento**. Ma non è ovviamente questa tutta la storia. Anche la quantità dei rifiuti prodotta da ogni abitante è cresciuta, perché nel frattempo è aumentato il benessere, sono cambiati gli stili di vita, i bisogni considerati irrinunciabili e gli oggetti per soddisfarli si sono moltiplicati (ad esempio: frigorifero, lavatrice, televisione, auto, cellulare, pc). E tutti producono rifiuti, sia nella fase di fabbricazione, come scarti industriali, sia nella fase di consumo, come oggetto vecchio, rotto o fuori moda che nessuno vuole e viene buttato via.

18 | Netturbino al lavoro ai bordi di un canale veneziano attorno al 1965.

19 | Parigi, rifiuti sulle strade tra il 1950 e il 1960.

18 | Dustmen at work on the banks of a Venetian canal, circa 1965.

19 | Waste in the streets of Paris, between 1950 and 1960.

## FROM CONSUMPTION TO WASTE

In short, the Pestilential City was defeated by a strategy that can be summed up as: “send it away and forget about it”. In other words, sending the cities’ waste to be discarded (and forgotten about) as far away as possible. This solution presupposes a natural environment that can function as a dustbin with

infinite capacity. This is obviously not possible, and the serious limitations of this strategy were soon realised. Here are some interesting figures concerning Italy. In the table on the following page, we can see the inexorable advance of urbanisation over some 200 years. Within two centuries (if the projections for 2050 are accurate), the proportions of the population living in the country and in the cities will have been reversed.

Not only that, but the population will have doubled in a hundred years, stabilising at around 55-60 million. These figures tell us two important things about waste: it has increased in quantity (doubling of the population) and it has become concentrated (urbanisation), making disposal more complex. But of course, this is not the whole story. The quantity of waste produced by each person has also grown, because the standard of living

has risen over time and lifestyles have changed; with needs regarded as essential, the objects intended to satisfy those needs have multiplied (e.g. refrigerator, washing machine, TV, car, mobile phone, PC). And all of these objects produce waste, both during the manufacturing phase, in the form of industrial refuse, and during the consumption phase, in the form of old, broken or outdated items which nobody wants and are thrown away.



La tabella successiva sulla crescita delle auto in Italia, ci dà un'idea di cosa sia accaduto (ma tabelle analoghe si potrebbero trovare per lavatrici, frigoriferi, televisioni e poi computer, telefonini, ecc).

Non sono soltanto l'aumento della popolazione, l'urbanizzazione, i nuovi stili di vita a far crescere la quantità di rifiuti. Una catena di innovazioni, soprattutto nel campo della chimica, ha dato vita a una serie di nuovi

materiali che etichettiamo, tutti insieme, per comodità, con il nome di "plastica".

Materiali a basso costo, più resistenti e igienici dei loro tradizionali concorrenti (dai metalli al legno, dal cuoio alla ceramica, dai tessuti di origine animale e vegetale al vetro). Sono questi i materiali che renderanno possibile (e conveniente economicamente) l'"usa e getta" e moltiplicheranno all'infinito gli imballaggi (che hanno

| 20

Anno Year	% Popolazione urbana (città con più di 20mila abitanti) % urban population (cities with more than 20,000 inhabitants)	% Popolazione rurale (città con meno di 20.000 abitanti) % rural population (cities with fewer than 20,000 inhabitants)	Popolazione totale in milioni Total population in millions
1861	16,2%	83,8 %	25
1901	26,8%	73,2%	32,4
1931	36,0%	64%	40,9
1951	44,8%	55,2%	46,8
2001	66,6%	33,4%	57,6
2025	72,1%	27,9%	58
2050	81,2%	18,8%	54,6

Fonte: Paolo Malanima Urban Population 1300-1861 (The Database) e UN Population Division, dati riferiti all'Italia  
Source: Paolo Malanima Urban Population 1300-1861 (The Database) e UN Population Division, figures relating to Italy

Anno Year	Autovetture in circolazione Cars on the road
1861	-
1901	-
1929	170.000
1938	289.000
1951	425.000
1961	2.449.000
1981	18.603.000
1991	28.434.000
2001	32.583.000



spesso una funzione igienica).

Ma un grande aiuto alla sua diffusione viene anche dal continuo miglioramento tecnologico dei processi industriali, che permette una produzione di massa di un'infinità di oggetti di uso comune abbassandone drasticamente i costi.

Gran parte di queste trasformazioni avvengono in Italia in un arco di tempo brevissimo, in quello che

è stato definito il miracolo o Boom Economico che inizia intorno al 1950 e si conclude, secondo vari studiosi, alla fine degli anni '60. Nel 1951, con il 44% della popolazione che lavorava in agricoltura, l'Italia era un paese arretrato.

Venti anni dopo, nel 1971, la popolazione agricola era scesa al 15% (il resto lavorava nell'industria e nei servizi) e il paese era diventato pienamente industrializzato.



20 | Roma, trasporto di Automobili Fiat 600 nel 1955.

20 | Rome, transportation of Fiat 600 cars in 1955.

The table on the previous page, showing the rising number of cars in Italy, gives an idea of what has happened (although similar tables could be found for washing machines, refrigerators, televisions, computers, mobile phones, etc.). Population growth, urbanisation and new lifestyles are not the only factors responsible for increasing the quantity of waste. A chain of innovations, particularly in the field of chemistry, has created a

series of new materials which, for the sake of convenience, we label collectively as “plastic”. Low-cost materials, stronger and more hygienic than their traditional rivals (from metals to wood, from leather to ceramics, from fabrics of animal and vegetable origin to glass). It is these materials that would make it possible (and economically expedient) to “use and throw away” and would infinitely multiply packaging

(which often has a hygienic function). However, another factor greatly aiding their spread was the constant technological improvement of industrial processes, which allowed the mass production of an infinite number of commonly used objects, drastically reducing their manufacturing costs. Many of these transformations took place in Italy over a very short timespan, during what has been called the Economic

Boom, which began around 1950 and ended, according to various analysts, at the end of the 1960s. In 1951, with 44% of the population working in agriculture, Italy was a backward country. Twenty years later, in 1971, the farming population had fallen to 15% (with the rest working in industry and services) and the country had become fully industrialised.

## Da problema a risorsa: la raccolta differenziata

L'avvento, con il Boom Economico, della civiltà dei consumi, accorcia progressivamente il ciclo di vita degli oggetti (fino al concetto estremo di “usa e getta”). Ciò è reso sempre più facile dall'introduzione di materiali a basso costo e replicabili come, ad esempio, le plastiche, utilizzate non solo per la produzione vera e propria degli oggetti, ma anche per gli imballaggi degli stessi. Tale mutamento degli stili di consumo e, conseguentemente, delle filiere produttive, contribuisce a portare sotto i riflettori il tema dello smaltimento di una nuova generazione di rifiuti. Rifiuti per cui ben presto si inizia a pensare a una seconda vita, attraverso il loro recupero differenziato per una **successiva reimmissione nel ciclo produttivo**. Questa intuizione ha un'importante avanguardia nazionale in Emilia-Romagna, dove le allora aziende municipalizzate, già a partire dagli anni Settanta, avviano iniziative per il recupero differenziato di alcune tipologie di rifiuti. Negli anni in cui in Europa si cominciavano ad abbozzare strategie per la riduzione e recupero dei rifiuti (la prima direttiva CEE a riguardo è la n°442 del 1975),

in Emilia-Romagna c'è dunque chi già passa dalla teoria alla pratica, pur ancora in assenza di una legge nazionale a riguardo (solo nel 1982 arriverà infatti il DPR 915 che recepirà la Direttiva 75/442).

Amiu Modena (confluita poi in Meta e quindi in Hera), ad esempio, **già dal 1973 avvia la raccolta differenziata** della frazione secca dei rifiuti urbani in un quartiere della città.

Poi, **nel 1977, è la volta di carta e vetro**.

Ma è a partire dalla fine degli anni Ottanta che le scelte politiche degli enti locali, anche interpretando una coscienza ambientale sempre più diffusa, spingono con forza sulla raccolta differenziata, nell'ambito di una più ampia strategia volta a “chiudere” in maniera virtuosa il ciclo del trattamento rifiuti.

Le municipalizzate, conseguentemente, sono chiamate a un salto di qualità nelle attività di raccolta e trattamento, che si traduce anche in numerose e sempre più incisive **campagne di comunicazione** volte certamente a informare i cittadini circa i servizi di raccolta attivati, ma soprattutto a creare, per la prima volta, una sensibilità individuale e collettiva verso il valore potenzialmente rivestito da alcune tipologie

- 21 | Campagna CIS 1996 (Forlì).
- 22 | Campagna CIS 1996 (Forlì).
- 23 | Campagna AMA 1989 (Ravenna).
- 24 | Campagna AMIA anni '90 (Rimini).
- 25 | Campagna AMIA 1995 (Rimini).
- 26 | Campagna AMIU 1994 (Modena).
- 27 | Campagna AMIA 1991 (Rimini).
- 28 | Campagna AMIU anni '90 (Bologna).
- 29 | Campagna AMIA 1995 (Rimini).

- 21 | CIS campaign, 1996 (Forlì).
- 22 | CIS campaign, 1996 (Forlì).
- 23 | AMA campaign, 1989 (Ravenna).
- 24 | AMIA campaign, 1990s (Rimini).
- 25 | AMIA campaign, 1995 (Rimini).
- 26 | AMIU campaign, 1994 (Modena).
- 27 | AMIA campaign, 1991 (Rimini).
- 28 | AMIU campaign, 1990s (Bologna).
- 29 | AMIA campaign, 1995 (Rimini).

### From problem to resource: separated collection

The advent of the consumer society, with the Economic Boom, progressively shortened the life cycle of objects (eventually arriving at the extreme concept of “use and throw away”). This was made ever easier by the introduction of cheap, replicable materials such as plastics, used not only for the actual production of the objects, but also for their packaging. This change in styles

of consumption, and consequently in chains of production, helped to put the spotlight on the question of the disposal of a new generation of waste. People very soon began to think about giving this waste a second life, by means of separated collection for subsequent reinsertion into the production cycle. This idea had an important national vanguard in Emilia-Romagna, where the then public utility companies, as early as the

1970s, launched initiatives for the separated collection of certain types of waste. During the years when reduction and recovery strategies were beginning to be sketched out in Europe (the first EEC Directive on this subject was no. 442 of 1975), in Emilia-Romagna some people were already moving from theory to practice, despite the absence of any national law in this regard (Presidential Decree no. 915, implementing Directive 75/442,

would not arrive until 1982). For example, AMIU Modena (later merged into Meta and then into Hera), began as early as 1973 to carry out separated collection of the dry component of urban waste in one area of the city. Then, in 1977, it was the turn of paper and glass. However, it was from the end of the 1980s that the policy choices of local authorities, reflecting an increasingly widespread environmental awareness, turned

in earnest to separated collection, within the framework of a broader strategy aimed at achieving a virtuous “closure” of the waste processing cycle. The utility companies were consequently required to raise the quality of collection and processing activities, and this was achieved partly through numerous – and increasingly incisive – information campaigns designed not only to inform citizens about the collection services put into action,

di materiale (ad esempio vetro, plastica, ecc.).

Le immagini di questa pagina riportano alcuni esempi tangibili di questo **impegno a comunicare "l'ambiente"**, già attraverso uno sforzo creativo del tutto originale e avanzato, volto a rendere addirittura simpatico il rifiuto, sdoganandolo verso il nuovo ruolo di risorsa vera e propria che poi è andato acquisendo negli anni successivi.

Già in questi anni fanno la loro comparsa le prime campagne di comunicazione specificatamente rivolte a bambini e ragazzi, veicolate anche coinvolgendo le istituzioni scolastiche.



but above all to create, for the first time, an individual and collective awareness of the potential value of certain types of materials (glass, plastic, etc.).

The images on this page show a few concrete examples of this commitment to communicating "the environment", through a highly original and advanced creative endeavour, aimed at actually making waste likable by clearing the way for the new

role that it would subsequently acquire as a resource in its own right. Already in these early years we see the appearance of information campaigns specifically targeting children and young people, conducted with the involvement of schools.



## L'era degli impianti

Con la crescita rapidissima dei rifiuti e dei liquami, non solo in quantità, ma anche in varietà e pericolosità, fra gli anni Sessanta e Settanta, il territorio circostante le città e i fiumi, laghi o mari che si trovano nelle vicinanze, non riescono più ad assorbire e metabolizzare la **gigantesca mole di scorie** prodotte dalla modernità. Si impone una nuova soluzione che sarà inizialmente, almeno nelle intenzioni, tecnologica: comincia l'“**epoca degli impianti**”. Si tratta di grandi sistemi industriali in grado di rendere inerte e non pericolosa per l'uomo e l'ambiente la mole di rifiuti che una società tecnologicamente avanzata sforna a ritmi crescenti.

Molte crisi dei rifiuti esplose nel nostro Paese provengono proprio dal non essere riusciti a rendersi conto che i rifiuti di una società avanzata vanno trattati attraverso una **rete adeguata di impianti**, debitamente controllati da autorità tecniche competenti.

### THE AGE OF PLANTS

With the extremely rapid growth in waste and sewage, not just in quantity, but also in variety and toxicity, between the 1960s and 1970s, the surrounding areas of cities and the nearby rivers, lakes or seas were no longer capable of absorbing and metabolising the enormous bulk of waste products produced by modernity. A new solution was required

which would initially, at least in theory, be technological in nature: the “age of plants” had begun. These plants were large industrial systems capable of rendering inert or non-hazardous to humans and the environment the masses of waste generated at an ever-increasing pace by a technologically advanced society. Many waste crises occurring in our own country are caused precisely by the failure to take account of the fact that an

advanced society's waste must be processed by means of an adequate network of plants, properly controlled by competent technical authorities.

Consequently, hoping that waste will “miraculously” dematerialise and disappear means putting yourself in the hands of private operators with few scruples (to put it euphemistically).

Conseguentemente, sperare che i rifiuti “miracolosamente” si smaterializzino e scompaiano, significa mettersi nelle mani di operatori privi di scrupoli (per usare un “eufemismo”).

Dopo ormai quattro decenni, la parola chiave è “**gestione integrata**”. E questo vuol dire stabilire una scala di priorità. Lo smaltimento in discarica, scelta quasi unica e comunque principale 40 anni fa, diventa, oggi, l’ultima, come chiaramente definito dalla Direttiva comunitaria 2008/98/CE, approfondita nel capitolo successivo. Al primo posto nella scala delle priorità si colloca la **prevenzione della produzione del rifiuto**, da raggiungersi sia grazie a una più attenta progettazione dei prodotti, sia attraverso stili di consumo che privilegino il risparmio, il riuso e il riciclaggio. Quando poi il rifiuto deve necessariamente essere trattato, ciò deve essere quanto meno

funzionale al recupero di materia, ad esempio con il compostaggio, oppure energetico (tra le modalità, c’è la termovalorizzazione). Una sola rete di impianti dunque, per quanto fondamentale e in Italia ancora non omogenea sul territorio, da sola non basta più a garantire un vero circolo virtuoso nella gestione dei rifiuti. Occorre infatti che questa rete sia integrata con un sistema di responsabilità condivise, in grado di estrarre quanto più valore possibile dai rifiuti che vengono prodotti e quindi devono essere trattati.

30 | Granarolo dell’Emilia (BO), impianto di termovalorizzazione.

31 | Rifiuti che inquinano una spiaggia.

Oltre agli impianti  
serve una rete  
di responsabilità  
condivise

As well as the plants,  
there must be  
a network of shared  
responsibility

Now, four decades later, the key term is “integrated management”. And this means establishing a scale of priorities. Landfill, which 40 years ago was virtually the only choice or in any event the first, is now the last, as clearly defined by Directive 2008/98/EC (examined more closely in the next chapter). At the top of the scale of priorities is the prevention of waste production, an objective to be achieved both through more careful product

design and through consumption habits that favour saving, re-use and recycling. When there is no alternative to waste processing, this must at least be associated with material recovery, e.g. by composting, or energy recovery, through methods such as waste-to-energy production. A single network of plants, then, while fundamental and still not uniformly established in Italy, is not in itself sufficient to ensure a virtuous circle in the management

of waste. This network must be integrated with a system of shared responsibility capable of extracting the highest possible value from the waste that is produced and therefore must be processed.

30 | Waste-to-energy plant, Granarolo dell’Emilia (Province of Bologna).

31 | Waste pollution on a beach.

| 31



## Verso un sistema di responsabilità condivisa: i produttori

Tutte queste potrebbero rivelarsi delle lodevoli intenzioni, difficili però da realizzare. Ma qui entra in scena il meccanismo della responsabilità estesa al produttore, di cui una delle prime esperienze è stata condotta in Italia con due scarti molto pericolosi:

gli **oli esausti** e le **batterie al piombo**.

Possiamo facilmente immaginare dove finisse, anni fa, la vecchia batteria dell'auto appena sostituita con una nuova. O il vecchio olio, dopo il "cambio". Le batterie abbandonate in qualche prato spelacchiato delle periferie urbane e l'olio versato nei tombini delle fogne stradali. Come recuperare questi rifiuti pericolosi che fra l'altro sono facilmente (e vantaggiosamente) riciclabili? Il meccanismo ideato nasce con la legge 475/88 che istituisce il Consorzio per la raccolta delle batterie al piombo e dei rifiuti piombosi (Cobat) e prevede che questo compito e questa responsabilità siano affidati ai produttori di oli e di batterie, che devono provvedere alla raccolta e al recupero di una certa percentuale,

fissata dallo Stato, di quanto venduto in un anno.

Per finanziare questa raccolta, su oli e batterie nuovi viene applicata una piccola sovrattassa.

Se la percentuale non viene raggiunta, le imprese sono multate. Questo sistema stimola le aziende (spesso associate, per questo obiettivo, in consorzi di settore) a organizzare una rete capillare di raccolta coinvolgendo tutti gli utilizzatori, meccanici, grandi officine, garage, stazioni di servizio, ecc. Non solo, poiché adesso **sono le stesse imprese a essere responsabili dei rifiuti**, c'è tutto l'interesse a riprogettare i propri prodotti per renderli più facilmente ed economicamente riciclabili. Il risultato di questo sistema, sperimentato in Italia già a partire dalla metà degli anni '80, è stato a dir poco straordinario.

Oggi la quasi totalità di oli e batterie viene

**non solo recuperata, ma anche riciclata.**

Circa il 40% del piombo usato in nuovi prodotti proviene, in Italia, dal riciclaggio e anche la quota di oli rigenerati è molto alta. Insomma, una dimostrazione che con regole semplici, intelligenti e a costo quasi zero, si possono

**Le imprese diventano responsabili dei rifiuti che producono: dopo le batterie il principio si estende anche agli imballaggi**

**Companies became responsible for the waste they produced: after batteries, the system was also extended to packaging**

32 | Operaio al lavoro con un imballaggio.

32 | A labourer at work with a package.

### Towards a system of shared responsibility: the producers

However good these intentions may be, they are difficult to put into practice, but this is where the mechanism of producer responsibility enters the picture. One of the first experiments in this area was conducted in Italy with two very hazardous waste products: waste oil and lead batteries. We can easily imagine the final resting-place, years ago, of an old car battery once

replaced with a new one, or of old engine oil after a service: the batteries abandoned in some barren field on the fringes of the city, and the oil poured down the drains in the streets. How to recover this hazardous waste, which, apart from anything else, can be easily (and profitably) recycled?

The mechanism devised for this purpose was created by Law no. 475/88, which established the Consortium for the Collection of

Lead Batteries and Lead Waste (COBAT) and imposed this task and responsibility on the oil and battery producers, who had to collect and recover a certain percentage, set by the State, of what they sold in a year. To finance this collection, a small surcharge was applied to new oil and batteries. If the percentage was not achieved, the companies would be fined. This system stimulated the companies (often combined, for

this purpose, into sector-specific consortiums) to organise an extensive collection network involving all users, mechanics, large workshops, garages, service stations, etc. And that was not all: since the companies themselves now had to take responsibility for waste, they had every interest in redesigning their products so that they could be more easily and economically recycled. The result of this system, trialled in Italy as early as the mid-1980s, was

extraordinary to say the least. Today, virtually all oil and batteries are not only recovered, but also recycled. Around 40% of the lead used in new products in Italy derives from recycling, and the proportion of oil that is recycled is also very high. In short, this proves that with simple, intelligent and zero-cost rules, great results can be obtained.

ottenere grandi risultati.

Questa idea è stata poi ripresa e ampliata dall'Unione Europea che, negli anni '90, ha esteso il principio della responsabilità del produttore agli imballaggi, una delle tipologie di rifiuto urbano più comuni.

Anche in questo caso una piccola tassa ambientale su recipienti e contenitori di plastica, vetro, acciaio, alluminio, legno e su carta e cartone, permette ai consorzi di settore di supportare i Comuni per l'organizzazione della raccolta differenziata e di avviare tali rifiuti al riciclaggio che, senza questa risorsa, generata dalla ecotassa, probabilmente non sarebbe stato così conveniente economicamente.

Altri consorzi sono stati organizzati (sempre con lo stesso meccanismo) per il recupero e riciclaggio degli apparati elettrici ed elettronici (frigoriferi, lavatrici, televisori, computer, telefonini, ecc), mentre è in fase di rodaggio anche quello per le autovetture.

Questo meccanismo è solo un piccolo tassello del progetto più ampio conosciuto con il nome di *Green Economy*.

| 32



## Il consorzio per il recupero degli imballaggi

Al fine di perseguire gli obiettivi di recupero e riciclo degli imballaggi, la legge italiana ha istituito il CONAI, Consorzio Nazionale Imballaggi, al quale devono aderire tutti i Produttori e Utilizzatori di imballaggi e che, tra l'altro, ha come obiettivo la promozione di opportunità di mercato per i materiali riciclati. Per le operazioni di recupero e riciclo dei singoli materiali il CONAI coordina l'attività dei Consorzi di Filiera COMIECO (imballaggi cellulose), COREPLA (imballaggi in plastica), COREVE (imballaggi in vetro), CNA (imballaggi in acciaio e banda stagnata), CIAL (imballaggi in alluminio) e RILEGNO (imballaggi legnosi). L'attività del sistema CONAI è volta a definire condizioni, accordi tra soggetti pubblici, per favorire lo sviluppo delle raccolte differenziate ed il recupero degli scarti da imballaggio. Il principale strumento operativo del CONAI è costituito dall'accordo quadro stipulato con l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI).

## THE CONSORTIUM FOR THE RECOVERY OF PACKAGING MATERIALS

To pursue the objectives of recovering and recycling packaging materials, Italian law set up CONAI, the National Packaging Consortium, which must be joined by all producers and users of packaging materials and whose purpose, among others, is to promote market opportunities for recycled materials. For operations to recover and recycle individual materials, CONAI coordinates the activities of the following subsidiary consortiums: COMIECO (cellulose packaging), COREPLA (plastic packaging), COREVE (glass packaging), CNA (steel and tin packaging), CIAL (aluminium packaging) and RILEGNO (wooden packaging). The activities of the CONAI system are aimed at defining conditions and agreements between public bodies to encourage the development of separated collection and recovery of packaging waste. CONAI's main operational tool is the framework agreement signed with the National Association of Italian Municipalities (Associazione Nazionale dei Comuni Italiani, or ANCI).



Il riciclaggio è infatti un settore in crescita nella nostra economia, basti pensare che in cinque anni, 2000-2005, le imprese sono aumentate del 13% e gli occupati del 47% (secondo una stima riferita al 2006). Oltre a benefici al sistema economico, il recupero e il riciclo permettono un **minor utilizzo di materie prime** (il 50% circa per acciaio, alluminio, piombo e carta, fino al 95% per alcuni tipi di vetro), **energia** (15 milioni di TEP - tonnellata equivalente di petrolio) e una **riduzione delle emissioni atmosferiche** legate al ciclo produttivo (minori emissioni di CO<sub>2</sub> per 55 milioni di tonnellate equivalenti). In questo modo è significativo il contributo che questa industria può dare al raggiungimento degli obiettivi posti anche all'Italia dal **"20 20 20"** dell'Unione Europea, il pacchetto approvato nel 2008 che prevede entro il 2020 il taglio delle emissioni di gas serra del 20%, la riduzione del consumo di energia del 20% e il 20% del consumo energetico totale europeo generato da fonti rinnovabili.



| 33

33 | Balle di cartone proveniente dalla raccolta differenziata.

34 | Vienna, veduta del termovalorizzatore di Spittelau.

This idea was then picked up and expanded by the European Union, which in the 1990s extended the principle of producer responsibility to packaging, one of the most common types of urban waste.

Here too, a small environmental tax on receptacles and containers made from plastic, glass, steel, aluminium and wood, as well as on paper and cardboard, allowed sector-specific consortiums to support the Municipalities in

organising separated collection and to start recycling this type of waste, which, without this resource generated by the eco-tax, would probably not have been so economically practicable.

Other consortiums have been organised (all based on the same system) for the recovery and recycling of electrical and electronic appliances (refrigerators, washing machines, TVs, mobile phones, etc.), and

one for cars is currently being fine-tuned.

This mechanism is just one small piece of the wider project known as the Green Economy.

Recycling is a growing sector of our economy: in just five years, between 2000 and 2005, the number of recycling companies grew by 13% and the number of employees in the sector by 47% (according to an estimate made for 2006). As well as benefiting

the economy, recovery and recycling allow lower use of raw materials (approximately 50% for steel, aluminium, lead and paper, and up to 95% for some types of glass) and energy (15 million TOE - tonnes of oil equivalent), and a reduction in atmospheric emissions associated with the production cycle (down by 55 million tonnes of CO<sub>2</sub> equivalent). Thus, this industry can make a significant contribution to the achievement of the objectives set

for countries including Italy by the European Union's "20 20 20" policy, the package approved in 2008 which provides for a 20% cut in greenhouse gases, a 20% reduction in energy consumption and a 20% share of Europe's total energy consumption generated from renewable sources by 2020.



| 34

## Smaltimento e recupero: uno sguardo all'Europa

Fermo restando che sul fronte della prevenzione alla produzione rifiuti molta strada rimane ancora da fare, in Italia come in Europa, se si focalizza l'attenzione sulle modalità di recupero, la situazione nel Vecchio Continente appare decisamente a due velocità. Da un lato vi sono paesi già piuttosto avanzati nell'applicazione dei dettami comunitari e capaci quindi di abbinare una gestione dei rifiuti autonoma, efficiente e a basso impatto ambientale, con meccanismi che consentono di recuperare valore economico. Si tratta in particolare dei Paesi Scandinavi, di Olanda, Austria e Germania. Qui il conferimento in discarica è già stato quasi completamente superato e la gestione dei rifiuti avviene attraverso un sistema in cui convivono (non in concorrenza, ma in logica complementare) alti tassi di raccolta differenziata o altre forme di recupero di materia e una quota comunque importante di termovalorizzazione. Dunque, o con il recupero di materia o con il recupero di energia da

33 | Piles of cardboard obtained from separated collection.

34 | A view of the Spittelau waste-to-energy plant, Vienna.

### Disposal and recovery: a look at Europe

While there is certainly still a long way to go in the prevention of waste production, both in Italy and elsewhere in Europe, if we focus our attention on the of recovery methods, the situation on the Old Continent appears decidedly two-speed.

On the one hand, there are countries already advanced in the application of EC dictates and therefore capable of combining

autonomous, efficient and environmentally-friendly waste management with mechanisms which allow the recovery of economic value. In particular, these countries include the Scandinavian countries, the Netherlands, Austria and Germany. Here, landfill has been almost completely abolished, and waste is managed by means of a system which combines (not in competition with each other, but as complementary

components) high rates of separated collection or other forms of material recovery and a substantial proportion of waste-to-energy processing. Thus, through the recovery of either materials or combustion energy, every kilogramme of waste can generate wealth for the community that produced it. On the other hand, there are countries in which landfill is common, in some cases even representing virtually the only

form of disposal. This group includes the countries of Eastern Europe and the Mediterranean Basin, but also others such as France and the United Kingdom, where dumping accounts for 32.3% and 48.3% respectively of the waste produced. Italy, too, falls squarely into this category, with landfill accounting for 44.9%, material recovery 43.6% and waste-to-energy processing 11.6%. And our own country, in its turn, shows two different sides.

combustione, ogni kg di rifiuto riesce a generare ricchezza per la comunità che lo ha prodotto.

Dall'altro lato vi sono invece paesi in cui il ricorso alla discarica avviene con grande frequenza, in alcuni casi rappresentando addirittura la forma quasi esclusiva di smaltimento. Fanno parte di questo gruppo i paesi dell'Europa Orientale e del Bacino Mediterraneo, ma anche realtà come Francia e Regno Unito, dove il conferimento in discarica incide rispettivamente per il 32,3% e il 48,3%. Anche l'Italia rientra pienamente in questa categoria di paesi, con un 44,9% di conferimenti in discarica, il 43,6% di recupero di materiale e l'11,6% di termovalorizzazione. A sua volta nel nostro

paese convivono due realtà diverse.

Le regioni del Nord, per quanto riguarda il recupero di materia, appaiono in linea con le medie europee, pur registrando ancora un significativo ricorso alla discarica (26%, dati Ispra 2011 riferiti alla produzione 2009). Nel Centro e nel Sud invece si registrano basse percentuali di recupero e un massiccio ricorso alle discariche (al centro il 65%, al sud il 67%, dati Ispra 2011). L'Emilia-Romagna, in particolare, pur non avendo ancora eliminato il conferimento in discarica, sta avvicinandosi a un mix in linea con le migliori esperienze europee.

Nella tabella sotto, sono evidenziate le situazioni di

Nelle migliori esperienze europee convivono termovalorizzazione e alte quote di avvio al riciclo

The best European practices combine waste-to-energy processing with high rates of recycling

## Destinazione rifiuti (anno 2009) / WASTE DESTINATION (2009)



Fonte: Dati Eurostat e Rapporto ARPA Emilia-Romagna 2010 / Source: Eurostat figures and ARPA Emilia-Romagna Report 2010

alcuni paesi dell'Unione Europea, confrontati con la situazione italiana e quella della regione Emilia-Romagna. Nel complesso va poi considerato che, in Italia, la produzione di **rifiuti speciali**, derivanti cioè dalle attività produttive, risulta essere **il quadruplo rispetto ai rifiuti urbani**, quelli provenienti invece dalla raccolta domestica. Ciò può rappresentare un potenziale problema ambientale. Ad oggi infatti la rete impiantistica dedicata allo smaltimento degli speciali non è sufficientemente dimensionata per trattare adeguatamente le quantità prodotte.

E così i rifiuti speciali in larga parte vengono ancora oggi smaltiti senza alcun trattamento in grado di abbatte l'impatto ambientale, attraverso il conferimento in discariche, talvolta gestite dalla malavita organizzata. Molto frequente è anche lo smaltimento all'estero. Inoltre, la rigida distinzione tra rifiuti urbani e speciali in troppi casi fa sì che l'impiantistica per lo smaltimento degli urbani non possa tener conto degli speciali, nonostante questi ultimi, in grandi quantità, presentino caratteristiche chimico-fisiche del tutto simili agli urbani.

**Oggi in Italia i rifiuti speciali vengono in larga parte smaltiti senza trattamenti che ne riducano l'impatto ambientale**

**Currently, in Italy, a large proportion of special waste is disposed of without any processing that might reduce its environmental impact**

**35 |** Voltana (RA), deposito rifiuti in discarica.



The regions of the north, in terms of material recovery, are in line with European averages, although there is significant use of landfill (26%, according to Ispra 2011 figures relating to 2009 production). In central and southern Italy, on the other hand, there are low recovery percentages and massive recourse to landfill (65% in central regions and 67% in the south, according to Ispra 2011 figures). Emilia-Romagna in particular, while it

has not yet eliminated landfill, is approaching a mix in line with the best European practices. The table on the previous page shows the situations in various countries of the European Union compared with the Italian situation and that of the Emilia-Romagna region.

Overall, then, we see that in Italy the production of special waste, meaning waste deriving from productive activities, is four times

greater than that of urban waste, i.e. waste deriving from domestic collection. This may represent a potential environmental problem, because the network of plants devoted to the disposal of special waste is currently insufficient in size to adequately handle the quantities produced. Thus, a large proportion of special waste is currently disposed of without any processing that might reduce the environmental impact, and goes straight to landfills,

which are sometimes run by organised gangs. It is also very frequently sent away to other countries. In addition, the rigid distinction between urban and special waste means, all too often, that plants for the disposal of urban waste are unable to accept special waste, even though large quantities of this have chemical and physical characteristics extremely similar to urban waste.

**35 |** Landfill site, Voltana (Province of Ravenna).

PLASTICA  
BOLOGNA

8664318

19.12.04





## 2 | Conoscere i rifiuti

UNDERSTANDING WASTE

## Rifiuti speciali, questi dimenticati

Nel sentire comune, quando si parla di rifiuti il pensiero va immediatamente alla spazzatura raccolta in casa.

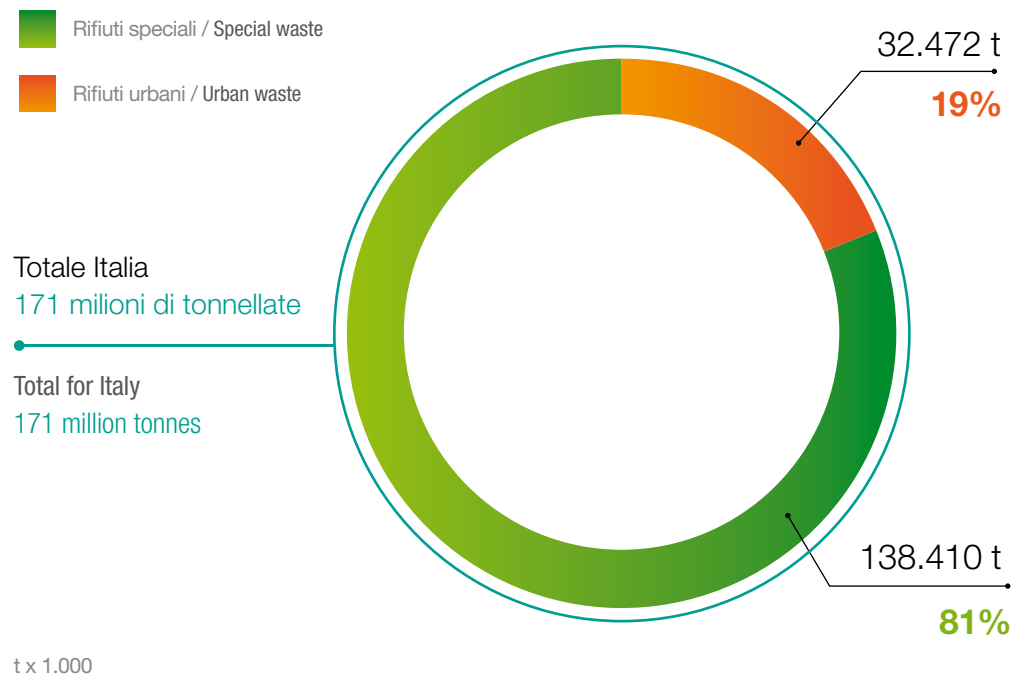
Si tratta invece di una distorsione della realtà, visto che questa non rappresenta neppure il 20% del totale. In Italia infatti (dati 2008), a fronte di una produzione complessiva di rifiuti di circa 171 milioni di tonnellate, oltre **138 milioni sono speciali**, ovvero gli scarti prodotti dal complesso delle attività produttive.

I rifiuti urbani, quelli provenienti prevalentemente da utenze domestiche, ammontano invece a circa 32 milioni di tonnellate.

Anche guardando alla sola Emilia-Romagna, il rapporto non cambia. Su 14 milioni di tonnellate prodotte, **solo 3 milioni sono di rifiuti urbani**.

I rifiuti speciali, dunque, nonostante la forte incidenza, nell'immaginario collettivo diventano spesso "invisibili", probabilmente perché non vengono "toccati con mano"

## Produzione rifiuti in Italia WASTE PRODUCTION IN ITALY



Fonte: Dati ISPRA anno 2008 / Source: ISPRA 2008 figures

### SPECIAL WASTE, THE FORGOTTEN ONE

When the subject of waste arises, most people will immediately think of domestic refuse. But this is a distortion of the reality, because this waste accounts for a mere 20% of the total. In Italy (according to 2008 figures), out of a total waste production of around 171 million tonnes, more than 138

million tonnes are special waste, meaning the refuse generated by production activities as a whole. Urban waste, on the other hand, meaning that derived mainly from domestic consumption, amounts to a mere 32 million tonnes. Even for Emilia-Romagna alone, the ratio does not change. Of the 14 million tonnes produced, only 3 million are urban waste.

Special waste, then, despite its high impact, often becomes

"invisible" in the collective consciousness, probably because it is not "touched by hand" in the kitchens and dining-rooms of millions of Italians. Another reason for this "invisibility" probably lies in the different forms of processing imposed by law for the two categories of waste. Urban waste as such must be processed and disposed of in the province or region in which it is produced, at a cost

predetermined for the citizen by the planning authorities by means of tariffs (TIA) or taxes (TARSU). Special waste, on the other hand, may be disposed of on the open market. This means that companies can choose, for this waste disposal, the operator that best meets their needs, including from an economic point of view.

nelle cucine e nei tinelli di milioni di italiani.

Un altro motivo di questa “invisibilità” risiede probabilmente nel diverso trattamento che la legge riserva alle due categorie di rifiuti.

I rifiuti urbani tal quali devono necessariamente essere trattati ed eventualmente smaltiti nell’ambito della provincia o della regione in cui vengono prodotti, a costi predeterminati per il cittadino dalle autorità di pianificazione attraverso tariffe (Tia) o tasse (Tarsu). I rifiuti speciali invece possono essere **smaltiti a libero mercato**.

Le aziende possono cioè scegliere di rivolgersi per lo smaltimento all’operatore che meglio risponde alle loro esigenze, anche dal punto di vista economico.



36 | Opening photo: operator at work in the Voltana plant (Province of Ravenna).

37 | Special waste plant, Ravenna.

36 | Foto di apertura: operatore al lavoro nell’impianto di Voltana (RA).

37 | Ravenna, impianto rifiuti speciali.



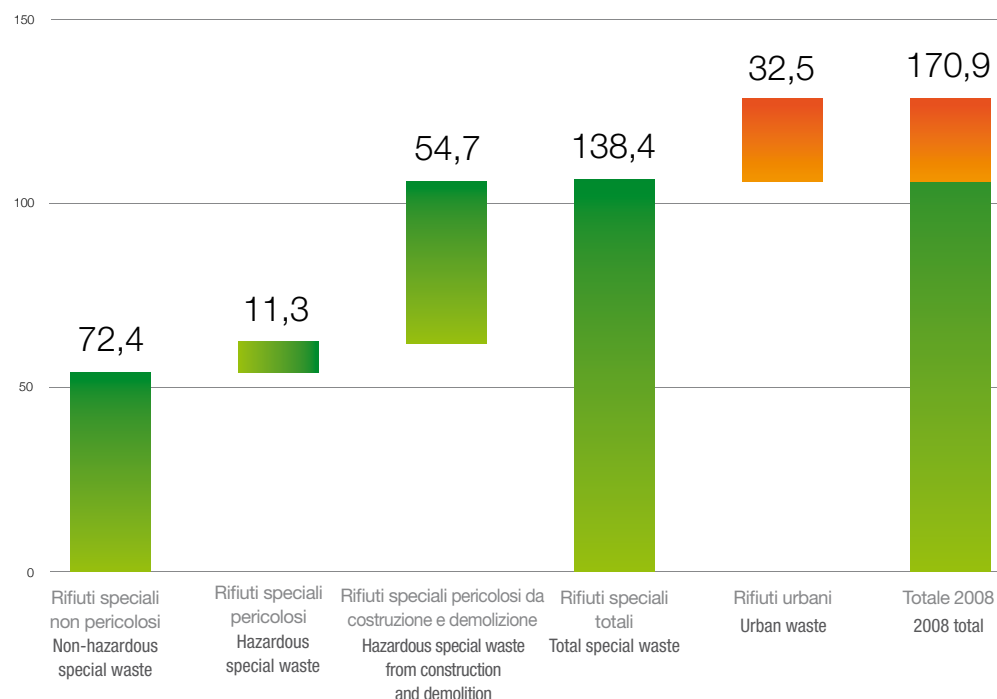
I rifiuti speciali dunque prendono spesso vie che li portano lontano dal luogo di effettiva produzione: altre province, altre regioni o, addirittura, l'estero. In questo caso, come illustrato in seguito, cedendo ad altri paesi una vera e propria ricchezza economica, **a costo dei contribuenti italiani.**

Questa minore "visibilità" o meglio "tracciabilità" degli speciali, oltre a essere stata spesso trascurata dalle pianificazioni di natura strategica rispetto all'impiantistica per il loro smaltimento, purtroppo tende a facilitarne lo scivolamento verso **forme di smaltimento illegale**, che da anni arricchiscono le cosiddette "ecomafie".

Consequently, special waste often takes a path that carries it a long way from the place of its actual production: other provinces, other regions or even other countries. In the latter case, as illustrated below, real economic wealth is transferred to other countries at the Italian taxpayers' expense. Unfortunately, this lower "visibility" or better "traceability" of special waste, as well as often being overlooked in strategic

planning with regard to the plants for its disposal, tends to facilitate its slide towards forms of illegal disposal, which for many years have enriched the so-called "eco-mafias".

## Produzione nazionale di rifiuti per tipologia (mIn ton) NATIONAL WASTE PRODUCTION BY TYPE (millions of tonnes)



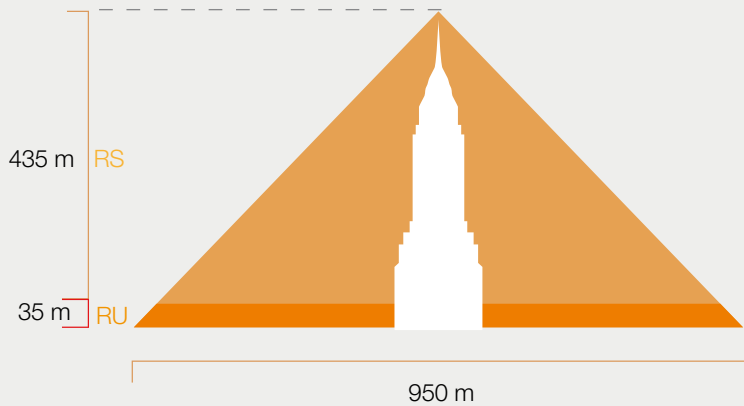
Fonte: Rapporto rifiuti ISPRA 2010; dati riferiti all'anno 2008 / Source: ISPRA waste report 2010; figures relating to 2008

I rifiuti speciali vengono spesso smaltiti all'estero cedendo ad altri paesi una grande ricchezza economica

Special waste is often sold abroad, transferring a great economic asset to other countries

Ogni anno in Italia viene prodotta una “piramide” di rifiuti alta circa 500 m (come l'Empire State Building!) e larga 1 km, in cui i rifiuti urbani rappresentano lo strato di “base” alto 35 m.

38 | Ravenna, stoccaggio di rifiuti speciali pericolosi.



Every year in Italy we produce a “pyramid” of waste around 500 metres high (like the Empire State Building!) and 1 km wide, in which urban waste represents the “base” layer with a height of 35 metres.

38 | Storage of hazardous special waste, Ravenna.



## La classificazione dei rifiuti secondo la legge italiana

In Italia dunque la classificazione dei rifiuti, su cui poggia tutta la normativa che ne regola il trattamento, non discende dalle caratteristiche fisiche, chimiche e merceologiche del prodotto, bensì **dal luogo in cui lo scarto ha origine** (abitazione o attività produttiva).

Secondo il D.lgs 152/2006 (c.d. TUA – Testo Unico Ambientale), i rifiuti sono classificati in rifiuti urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi. Sono considerati **rifiuti urbani**: i rifiuti domestici (anche ingombranti) provenienti da abitazioni, i rifiuti da pulizia stradale e di altri luoghi pubblici, i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi e i rifiuti di qualsiasi natura abbandonati o giacenti in aree pubbliche, comprese le spiagge e le rive, la cui produzione non può essere

ricondata a uno specifico soggetto.

Sono rifiuti urbani, inoltre, i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti a usi diversi da quelli dell'abitazione, assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità dai Regolamenti Comunali (o di ambito sovracomunale) sulla base delle regole generali dettate dallo Stato; tali rifiuti sono speciali per origine ma, una volta assimilati, sono gestiti come i rifiuti urbani domestici, cioè sono raccolti insieme ai rifiuti domestici e destinati alle stesse filiere di smaltimento e recupero.

Sono considerati invece **rifiuti speciali**: i rifiuti da attività agricole, di costruzione, artigianali, industriali, sanitarie, commerciali e di servizio, i rifiuti derivanti dalle attività di recupero e smaltimento dei rifiuti, i fanghi da trattamento acque, attività estrattiva o bonifiche.

I rifiuti possono poi essere identificati come pericolosi o non pericolosi a seconda delle sostanze che li compongono o che li inquinano.

**I rifiuti urbani pericolosi** (i cosiddetti RUP) sono costituiti da quei rifiuti che, pur avendo un'origine

39 | Ravenna, particolare dell'impianto rifiuti speciali.

40 | Ravenna, rifiuti elettrici nell'impianto di rifiuti speciali.

### WASTE CLASSIFICATION UNDER ITALIAN LAW

In Italy, the classification of waste, which serves as the basis for all the legislation governing waste processing, is determined not by the physical, chemical or other characteristics of the products concerned, but by the place in which the waste originated (whether domestic

or industrial). Under Legislative Decree no. 152/2006 (the TUA – *Testo Unico Ambientale* [Consolidated Environment Act]), waste is classified as urban or special and, depending on the hazard characteristics, as hazardous or non-hazardous.

The following are regarded as urban waste: domestic refuse (including large items) from households, refuse from the cleaning of streets and other

public places, vegetable waste deriving from green spaces, and refuse of any kind abandoned or unclaimed in public areas, including beaches and river banks, whose production cannot be traced to a specific individual. Also classed as urban waste is non-hazardous waste deriving from premises and places used for non-residential purposes, assimilable to urban waste in terms of quality and quantity under Municipal Bylaws (or

supra-municipal regulations) on the basis of the general rules dictated by the State; this waste is special in origin, but once assimilated, it is handled as domestic urban waste, meaning it is collected with domestic waste and undergoes the same processes as domestic waste for disposal and recovery. On the other hand, the following are classed as special waste: waste from agricultural, construction, artisanal, industrial,

healthcare, commercial and service activities, waste deriving from waste recovery and disposal activities, and sludge from water treatment plants, extraction activities or reclamation works. Waste may be identified as hazardous or non-hazardous according to the substances that it contains or with which it is tainted. Hazardous urban waste (known as RUP [*Rifiuti Urbani Pericolosi*] in Italy) consists of waste which,

domestica, contengono al loro interno un'elevata dose di sostanze inquinanti o tossiche (per esempio farmaci scaduti, pile, ecc.) e che quindi devono essere smaltiti in impianti appositi.

I **rifiuti speciali pericolosi** sono quei rifiuti generati dalle attività produttive che contengono al loro interno un'elevata dose di sostanze inquinanti. Per questo motivo occorre renderli innocui, cioè trattarli in modo da ridurne drasticamente la pericolosità. Come riportato nella pagina precedente, fra i rifiuti speciali, quindi, sono individuabili quelli assimilabili agli urbani, normalmente detti **rifiuti speciali assimilabili**. Si tratta di rifiuti prodotti da attività artigianali, industriali, di servizio e commerciali (quindi rifiuti speciali per origine) che non rientrano nella categoria dei rifiuti pericolosi e hanno caratteristiche qualitative del tutto simili agli urbani. Questi, se assimilati, possono essere gestiti nei processi di raccolta e trattamento insieme agli urbani di origine domestica. Il confine tra i rifiuti urbani e quelli speciali è costituito dalle regole di assimilazione. Ogni comune può utilizzare

although of domestic origin, contains high levels of pollutants or toxic substances (expired drugs, batteries, etc.) and must therefore be disposed of at appropriate processing plants. Hazardous special waste is waste generated by production activities which contains high levels of pollutants. For this reason it must be rendered harmless, i.e. processed to drastically reduce its hazardous qualities. As shown on the

previous page, special waste thus also includes waste assimilable to urban waste, generally known as assimilable special waste. This consists of waste produced by artisanal, industrial, service and commercial activities (and therefore special waste in terms of its origin) which does not fall into the category of hazardous waste and has qualitative characteristics very similar to urban waste. This waste, if assimilated, can be managed

39 | Detail of the special waste plant in Ravenna.

40 | Electrical waste at the special waste plant in Ravenna.

in the collection and treatment processes alongside urban waste of domestic origin. The boundary between urban and special waste is established by the assimilation rules. Each municipality may use different criteria for assimilating to urban waste certain types of special waste deriving from production circuits or from commercial and service activities.



criteri diversi per assimilare ai rifiuti urbani alcune tipologie di rifiuti speciali derivanti dai circuiti produttivi o dalle attività commerciali e di servizio.

Alcuni rifiuti, infatti, si possono considerare urbani o speciali a seconda della soglia di assimilazione ammessa da ciascun comune. Il territorio della Regione Emilia-Romagna e degli ambiti provinciali serviti dal Gruppo Hera è caratterizzato da un elevato grado di assimilazione rispetto ad altre regioni. Il sistema di raccolta dei rifiuti urbani gestisce

quindi un flusso di rifiuti costituito dal 50% di rifiuti di origine domestica e 50% di origine non domestica. Si può generalmente affermare che: più rifiuti di origine non domestica vengono assimilati agli urbani (gestiti dai comuni attraverso il servizio pubblico) meno rifiuti speciali rimangono in circolazione lasciati alla gestione privata e con un minor controllo e tracciabilità.

La matrice sotto contiene alcuni esempi di rifiuto, per ciascuna delle categorie sopra esposte.



| 41

Rifiuti	Non pericolosi	Pericolosi
Urbani	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rifiuti domestici (secchi e organici)</li> <li>- rifiuti da pulizia stradale e di altri luoghi pubblici</li> <li>- rifiuti assimilati agli urbani</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pile, accumulatori al piombo</li> <li>- imballaggi contaminati</li> <li>- tv, monitor, frigoriferi, condizionatori e lampade</li> <li>- oli minerali</li> </ul>
Speciali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rifiuti da attività agricole e agro-industriali</li> <li>- inerti e laterizi (provenienti da attività imprenditoriale di costruzione e demolizione)</li> <li>- imballaggi commerciali e industriali</li> <li>- plastiche e vetro scarto di lavorazioni artigianali e industriali</li> <li>- originati dalle operazioni di recupero e smaltimento dei rifiuti, anche urbani</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scarti di produzioni petrolchimiche e farmaceutiche</li> <li>- rifiuti metallurgici</li> <li>- fanghi da attività di bonifica</li> <li>- oli esauriti</li> <li>- rifiuti di ricerca medica e veterinaria</li> </ul>
Waste	Non-hazardous	Hazardous
Urban	<ul style="list-style-type: none"> <li>- domestic refuse (dry and organic)</li> <li>- refuse from the cleaning of streets and other public places</li> <li>- waste assimilable to urban waste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- batteries, lead-acid batteries</li> <li>- contaminated packaging</li> <li>- TVs, monitors, refrigerators, air-conditioning appliances and lighting units</li> <li>- mineral oils</li> </ul>
Special	<ul style="list-style-type: none"> <li>- waste from agricultural and agro-industrial activities</li> <li>- inert waste and rubble (from commercial construction and demolition activities)</li> <li>- commercial and industrial packaging</li> <li>- plastic and glass waste from artisanal and industrial processing</li> <li>- deriving from waste recovery and disposal activities, including urban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- waste from petrochemical and pharmaceutical production processes</li> <li>- waste from iron and steel working</li> <li>- sludge from reclamation activities</li> <li>- used oils</li> <li>- waste from medical and veterinary research</li> </ul>





## La Direttiva Europea 2008/98/CE

L'Unione Europea ha tracciato un preciso solco all'interno del quale si dovranno sviluppare le politiche degli stati membri per quanto riguarda la gestione dei rifiuti. Lo ha fatto con la Direttiva 2008/98/CE, recepita nell'ordinamento italiano dal Decreto Legislativo n° 205 del 3 dicembre 2010.

L'assunto su cui si basa il provvedimento è che in Europa la produzione di rifiuti, sino ad ora, è inesorabilmente aumentata, spesso con dinamiche superiori all'incremento dei consumi delle famiglie e del PIL. L'obiettivo principale diventa quindi la **prevenzione nella produzione dei rifiuti**.

Per questo la Direttiva definisce le priorità nella gestione dei rifiuti, sulla base di ciò che costituisce la migliore opzione ambientale, a cui ogni Stato deve attenersi nel definire le proprie politiche di pianificazione.

**In Europa  
la produzione  
di rifiuti è aumentata  
più del PIL**

**In Europe, waste  
production has risen  
more than GDP**

41 | Voltana (RA), alimentazione di una linea di trattamento rifiuti tramite caricatore mobile.

Some waste may be regarded as either urban or special depending on the assimilation threshold adopted by each municipality. The Emilia-Romagna region and the provinces served by the Hera Group have a high level of assimilation compared with other regions. The urban waste collection system therefore manages a flow of waste made up of 50% domestic waste and 50% non-domestic waste. Generally speaking, it can be said

that the greater the quantity of non-domestic waste assimilated to urban waste (managed by the municipalities through the public service), the lower the quantity of special waste remaining in circulation and left to private management, which involves lower levels of control and traceability. The table on the previous page shows some examples of waste for each of the categories described above.

### EUROPEAN DIRECTIVE 2008/98/EC

The European Union has set out a precise regulatory framework for the implementation of waste management policies by its Member States. This framework was enacted by Directive 2008/98/EC, transposed into Italian law by Legislative Decree no. 205 of 3 December 2010. The theory on which the Directive

is based is that in Europe the production of waste has so far increased relentlessly, often at a pace outstripping the rise in domestic consumption and GDP. The main objective therefore becomes to prevent the production of waste. For this reason, the Directive defines the priorities for waste management on the basis of the best environmental options, which must be complied with by each State in formulating its planning policies.

41 | Waste being fed into a processing line using a mobile loader, Voltana (Province of Ravenna).



Nel dettaglio, questa è la scala di priorità definita dall'Unione Europea:

- 1) Prevenzione.
- 2) Preparazione per il riutilizzo.
- 3) Riciclaggio.
- 4) Recupero di altro tipo, ad esempio energetico.
- 5) Smaltimento.

Il conferimento in discarica, la forma di smaltimento considerata più impattante sull'ambiente, viene perciò contemplato solo in via residuale e già ora l'obiettivo fissato dalla Comunità Europea è quello di avviare a discarica solo rifiuti pretrattati limitando il più possibile la componente biodegradabile.

La Direttiva, oltre a spostare progressivamente gli obiettivi dalla raccolta differenziata verso le quantità di rifiuti effettivamente avviate a riciclo, vincola gli stati ad adottare misure per incidere concretamente su:

a) condizioni generali relative alla produzione di rifiuti;



| 42

b) progettazione, produzione e distribuzione dei beni;

c) consumo e utilizzo di detti beni.

Rientrano nella prima categoria tutti gli strumenti economici che promuovano l'uso efficiente delle risorse, la ricerca su prodotti e tecnologie in grado di generare meno rifiuti, ecc.

Rientrano nella seconda categoria la progettazione

42 | Voltana (RA), linea con selezione automatica tramite lettori ottici.

In detail, this is the hierarchy of priorities defined by the European Union.

- 1) Prevention
- 2) Preparation for re-use
- 3) Recycling
- 4) Other recovery, such as energy recovery
- 5) Disposal

Landfill, the form of disposal regarded as having the most serious impact on the environment, is therefore contemplated only

as a last resort, and the goal now set by the European Union is to send only pre-processed waste for landfill, reducing the biodegradable component as far as possible.

As well as progressively shifting the goals of separated collection towards the quantities of waste actually earmarked for recycling, the Directive obliges States to adopt measures aimed at achieving concrete impacts on:  
**a)** the general conditions pertaining

to waste production;

**b)** the design, production and distribution of goods;  
**c)** the consumption and use of those goods.

The first category includes all economic instruments that promote the efficient use of resources, research into products and technologies capable of generating less waste, etc.

The second category includes ecological product design, the

spread of waste prevention techniques, the training of competent authorities, awareness-raising campaigns for companies, etc.

The third category includes economic incentives and disincentives for consumers in relation to the waste produced by products and services, awareness-raising campaigns for consumers, the promotion of re-use and repair with dedicated networks and centres, etc.

42 | The line with automatic selection via optical readers, Voltana (Province of Ravenna).

ecologica dei beni, la diffusione delle tecniche di prevenzione dei rifiuti, la formazione delle autorità competenti, le campagne di sensibilizzazione sulle imprese, ecc.

Rientrano nella terza categoria gli incentivi e disincentivi economici per i consumatori per beni e servizi in relazione ai rifiuti prodotti, le campagne di sensibilizzazione sui consumatori, la promozione del riutilizzo e della riparazione con rete e centri dedicati, ecc.

L'obiettivo fissato  
è quello di conferire  
in discarica solo  
rifiuti pretrattati

The goal is to send  
only pre-processed  
waste for landfill

## La gerarchia di gestione dei rifiuti

### THE WASTE MANAGEMENT HIERARCHY







**ENERGIA FERTILE**  
PILLOLE DI ENERGIA PER IL MONDO



# 3 | La rilevanza economica e ambientale della gestione dei rifiuti

THE ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL IMPORTANCE OF WASTE MANAGEMENT

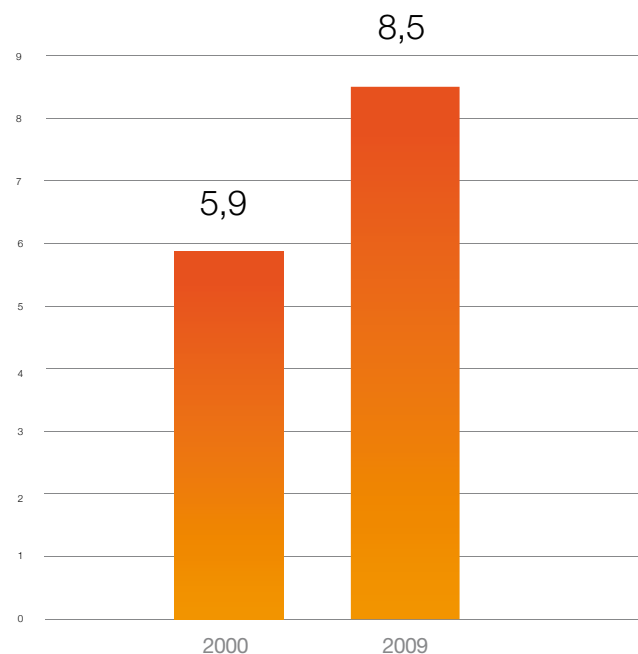


## Un settore economico in crescita costante

La gestione industriale del ciclo integrato dei rifiuti, accanto alla funzione di tutela ambientale, rappresenta un settore assai importante dell'economia di un paese. La stessa Direttiva 2008/98/CE riconosce tale rilevanza economica al settore, richiamando spesso l'importanza di non considerare mai disgiunto l'aspetto economico della gestione dei rifiuti da quello meramente ambientale. In Italia oggi la gestione dei rifiuti ha un peso non trascurabile sul PIL ed è un settore in forte crescita. Basti pensare che nel periodo 2000-2009, i costi totali della gestione rifiuti sono passati da 5,9 a 8,5 miliardi, pari a circa lo 0,55% del PIL. Seppur come tutti i settori economici anche quello dei rifiuti sia soggetto alle dinamiche dei cicli macroeconomici, è legittimo attendersi che nel

## Costo totale della gestione dei rifiuti in Italia (mld euro)

TOTAL COST OF WASTE MANAGEMENT IN ITALY (€ billion)



Fonte: Utilitatis – Green book 2012 /Source: Utilitatis – Green book 2012



## A CONSTANTLY GROWING ECONOMIC SECTOR

Industrial management of the integrated waste cycle, in addition to the duty to protect the environment, represents a very important sector of a country's economy. Directive 2008/98/EC recognises this economic importance of the sector, repeatedly stating that

the economic aspect of waste management must never be considered separately from the purely environmental aspect.

In Italy today, waste management makes no small contribution to GDP and is a rapidly growing sector. This is proven by the fact that, in the period 2000-2009, the total costs of waste management rose from €5.9 billion to €8.5 billion, representing around 0.55% of GDP.



medio periodo questo *trend* di crescita sia ancora destinato a salire, soprattutto in virtù del presumibile (e auspicabile) allargamento della base impiantistica e della gestione industriale di una filiera che già oggi rientra a pieno titolo fra i pilastri della cosiddetta *Green Economy*.

È presumibile  
che nel medio  
periodo i costi  
della gestione  
dei rifiuti  
continueranno  
a crescere

In the medium term,  
it is likely that  
waste management  
costs will continue  
to rise

43 | Foto di apertura: Cesena, l'impianto di Romagna Compost.

44 | Voltana (RA), veduta del comparto impiantistico di trattamento e smaltimento rifiuti.

43 | Opening photo: the Romagna Compost plant in Cesena.

44 | View from the waste processing and disposal section of the plant, Voltana. (Province of Ravenna).

Like all economic sectors, waste management is subject to the dynamics of macroeconomic cycles, and it is reasonable to expect that in the medium term this trend of growth will continue to rise, particularly in view of the likely (and desirable) expansion of the network of processing plants and increased industrial management of a sector which is now fully qualified as one of the pillars of the "Green Economy".

## La commercializzazione delle materie prime secondarie: una risorsa da valorizzare e tutelare

Il materiale recuperato attraverso la raccolta differenziata è un bell'esempio di cosa si intenda per **rilevanza economica della gestione dei rifiuti**. Quando plastica, metalli, carta, vetro sono di buona qualità e quindi possono essere reimmessi nel ciclo produttivo, prendono il nome di **materie prime secondarie**. Un nome che già indica il valore che questi materiali assumono, al pari di una qualsiasi altra materia prima. Come tutte le materie prime quindi, anche il prodotto del recupero di materia ha un mercato, che negli ultimi decenni si è fatto sempre più internazionale, soprattutto in virtù della fame di materie prime (nessuna esclusa) che hanno mostrato le economie a maggior crescita, Cina e India fra tutte. Proprio analizzando il caso cinese, appare evidente il ruolo

assunto dalla commercializzazione delle materie prime secondarie. Il grafico nella pagina accanto mostra, solo per alcune tipologie esemplificative di materiali, il relevantissimo aumento delle importazioni, reso necessario per alimentare le necessità di un ceto medio in fortissima espansione. L'Italia in questo contesto vive un paradosso. Da un lato, in ragione dell'insufficiente presenza sul territorio di impianti di smaltimento, **esporta oltre 2,4 milioni di tonnellate all'anno di rifiuti speciali**, fra pericolosi e non pericolosi (dati 2008, fonte Rapporto Ispra 2010; erano quasi 2 milioni nel 2007), come si approfondisce nel successivo capitolo. Dall'altro lato però in Italia **si importano circa 2,2 milioni di tonnellate di rifiuti**, in gran parte

### MARKETING OF SECONDARY RAW MATERIALS: A RESOURCE TO BE EXPLOITED AND PROTECTED

The material recovered through separated collection is a good example of what is meant by the economic importance of waste management. When plastics,

metals, paper and glass are of good quality and can therefore be reinserted into the production cycle, they take on the name of secondary raw materials, a name that indicates the value assumed by these materials, in the same way as any other raw material. Like all raw materials, there is a market for the products of material recovery, and over the last ten years this market has become increasingly international, particularly due to

the hunger for raw materials (all of them) shown by the fastest-growing economies, led by China and India. If we examine the case of China in particular, the role played by the marketing of secondary raw materials is evident. The graph on the next page shows, for just a few examples of types of material, the very large increase in imports which has become necessary to meet the needs of a rapidly expanding middle class.

Italy presents a paradox in this context. On the one hand, due to the insufficient presence of disposal plants in the country, it exports more than 2.4 million tonnes of special waste every year, including both hazardous and non-hazardous varieties (according to 2008 figures from the Ispra 2010 Report; the 2007 figure was almost 2 million tonnes), as discussed in greater detail in the next chapter. On the other hand, however, Italy

imports around 2.2 million tonnes of waste, mostly non-hazardous special waste (according to 2008 figures from the Ispra 2010 Report; the 2007 figure was just over 1 million tonnes). However, these imports are mainly of secondary raw materials destined for the manufacturers of northern Italy, which, despite the efforts to increase separated collection, still require material recovered from other countries.

speciali non pericolosi (dati 2008, fonte Rapporto Ispra 2010; erano poco oltre 1 milione nel 2007).

Si tratta in questo caso però soprattutto di materie prime secondarie indirizzate verso le manifatture dell'Italia settentrionale che, nonostante gli sforzi di incremento della raccolta differenziata, richiedono materiale di recupero dall'estero.

A fare la parte del leone c'è il legno (per la maggior parte verso impianti di produzione di pannelli truciolati), ma in ingresso arrivano anche metalli, vetro e altri materiali (come plastica, veicoli fuori uso, imballaggi, ecc.).

Anche questi spostamenti diventano però una buona occasione per **alimentare un flusso di ricchezza** (perché questi materiali si pagano eccome)

**verso l'estero**, in particolare verso la Germania, dove, grazie allo sviluppo consistente delle pratiche di riciclo, è possibile intercettare grandi quantità di materia prima secondaria. L'Italia, al contrario, si è affermata negli ultimi anni come **un buon esportatore di carta e plastiche**, anche in ragione dell'altissimo consumo in Italia di acqua

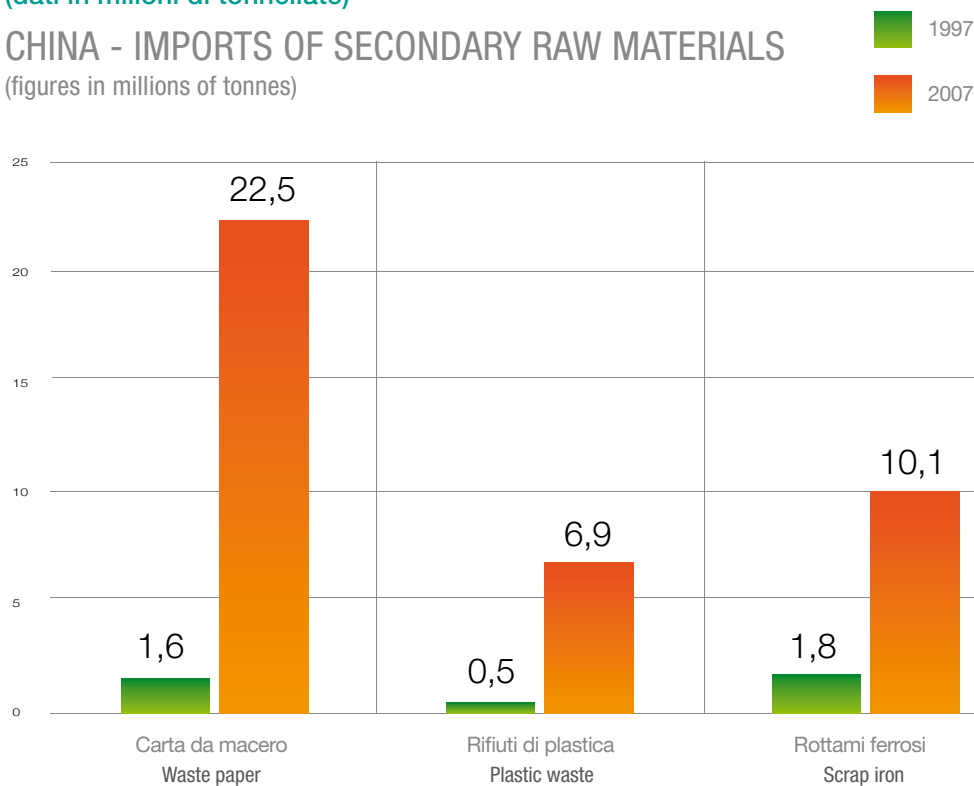
The lion's share consists of wood (mostly for chipboard production plants), but the imports also include metals, glass and other materials (such as plastics, end-of-life vehicles, packaging, etc.). But these movements also end up becoming a good opportunity to feed a flow of wealth (because these materials fetch good money) to other countries, particularly Germany, where, thanks to the substantial development of

recycling practices, it is possible to intercept large quantities of secondary raw materials. Conversely, Italy has proven itself in recent years to be a good exporter of paper and plastics, partly due to the very high consumption in Italy of water sold in bottles (frequently made of plastic).

45 | A machine being loaded before heading for the paper mill, Voltana (Province of Ravenna).

## Cina - importazione di materie prime secondarie (dati in milioni di tonnellate)

CHINA - IMPORTS OF SECONDARY RAW MATERIALS (figures in millions of tonnes)



Fonte / Source: [www.ricicloecoeficiente.it](http://www.ricicloecoeficiente.it)

45 | Voltana (RA), caricamento di un mezzo destinato alla cartiera.



in bottiglia (spesso di plastica).



Tra il 1997 e il 2007 sono aumentate di quasi otto volte le esportazioni nel settore cartario e triplicate quelle delle materie plastiche. Se inizialmente il flusso in uscita andava ad alimentare le filiere produttive europee, oggi quel flusso è drenato sempre più dalle economie emergenti. Nel settore cartario, tra il 2004 e il 2007, le esportazioni all'interno del mercato

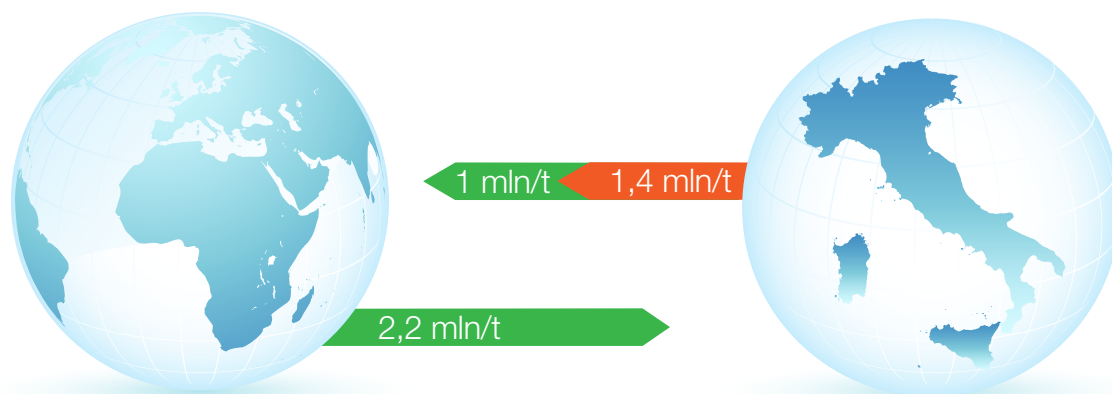
europeo sono scese dal 64% al 40%; nel settore delle materie plastiche le esportazioni verso i mercati extraeuropei dal 60% del 2002 sono passate all'80%, con la Cina che assorbe oggi circa i due terzi delle esportazioni, a fronte del 22% nel 2002.

Per apprezzare la rilevanza economica del settore del riciclo, è utile considerare il parere espresso lo scorso 16 febbraio 2011 dal Comitato Economico

## Italia - import/export di rifiuti nel 2008

### ITALY - WASTE IMPORTS/EXPORTS IN 2008

-  Rifiuti non pericolosi  
Non-hazardous waste
-  Rifiuti pericolosi  
Hazardous waste



Fonte: Rapporto ISPRA 2010, dati anno 2008 / Source: ISPRA 2010 Report, 2008 figures

Between 1997 and 2007, exports increased almost eightfold in the paper sector and tripled for plastic materials. While this flow initially served to supply European manufacturers, today it is increasingly soaked up by emerging economies. In the paper sector between 2004 and 2007, exports to European markets fell from 64% to 40%; in the plastics sector, exports to non-European markets have risen from 60% in 2002 to 80%,

with China now absorbing around two thirds of exports, compared with 22% in 2002.

To appreciate the economic importance of the recycling sector, it is useful to consider the opinion expressed on 16 February 2011 by the European Economic and Social Committee (EESC) with regard to access to secondary raw materials. The Committee points out the strategic importance of the issue, in a context of competition

between the world's various economies for access to raw materials.

e Sociale Europeo (CESE), sul tema dell'accesso alle materie prime secondarie. Il Comitato rimarca la rilevanza strategica dell'argomento, in un contesto in cui le diverse economie mondiali si trovano in competizione proprio per l'accesso alle materie prime. Il documento auspica quindi che l'Unione Europea individui strumenti normativi in grado di evitare "una cessione indiscriminata di queste categorie di rifiuti, senza alcuna trasformazione e senza assicurarsi che la loro utilizzazione finale avvenga all'interno dell'UE". Attualmente infatti l'Europa esporta, soprattutto verso l'Asia, grandi volumi di materie prime secondarie di recupero, "nonostante il forte fabbisogno delle industrie di base e di trasformazione europee". Questa tendenza, secondo il Comitato, mette tra l'altro **in serio pericolo l'occupazione** in tutte le industrie della filiera del recupero e della trasformazione delle materie prime secondarie. Accanto a questo tema, il Comitato pone però anche un'altra questione, altrettanto importante. L'Europa, come detto, esporta grandi quantità da avviare

a recupero. Quando però il mercato mondiale tende al ribasso, **tali rifiuti si accumulano**, perché gli obiettivi in materia di riciclaggio devono comunque essere rispettati. Una situazione, secondo il Comitato, che "causa gravissime distorsioni del mercato all'interno dell'UE".



46 | Rifiuti plastici imballati da inviare al recupero.

The document therefore hopes that the European Union will identify regulatory instruments capable of preventing "selling off these categories of waste indiscriminately, without any additional processing and without securing final utilisation within the EU". It notes that large volumes of collected secondary raw materials are currently being exported, mainly to Asia, "although they are badly needed in the European basic and

processing industries". The Committee believes that, among other things, this trend is a serious threat to employment in all industries in the secondary raw materials recovery and processing sector. But the Committee also places another equally important issue alongside this one. As we have already noted, Europe exports large volumes of unprocessed waste. However, when the global market is depressed,

this waste piles up, since the recycling targets must be met. This situation, according to the Committee, "creates very critical market distortions inside the EU".

46 | Packaged plastic waste to be sent for recovery.



## L'export dei rifiuti

Al pari delle materie prime secondarie, anche i rifiuti veri e propri, quelli cioè destinati allo smaltimento, hanno un fiorente mercato mondiale. Da oltre un decennio nel nostro Paese il settore della gestione dei rifiuti sta soffrendo gli effetti di una produzione normativa non sempre chiara e dell'assenza di un impulso forte verso uno sviluppo industriale. Risulta inoltre sempre più difficile finanziare e costruire quelle tipologie di impianti di trattamento che sarebbero invece necessarie per modernizzare il sistema nazionale. Un simile scenario, oltre ad aumentare le situazioni di emergenza, fa sì che fette di mercato sempre più consistenti imbocchino principalmente due strade: il canale delle

esportazioni all'estero e la via dello smaltimento illegale. L'esportazione all'estero, vista talvolta nel breve periodo come una soluzione al problema rifiuti, presenta impatti fortemente negativi per l'intero sistema-paese. Vi è innanzitutto un danno economico, misurabile in una perdita di PIL, dal momento che lo smaltimento rifiuti ha un costo consistente (e ovviamente un ricavo per chi se ne occupa). Vi è inoltre una perdita di *know-how* e un inevitabile indebolimento dell'intera filiera di imprese che presidia il ciclo dei rifiuti. Infine, da non sottovalutare, l'esportazione aumenta la dipendenza dall'estero nello smaltimento dei rifiuti, con gravi rischi nel medio-lungo periodo, nel caso, ad esempio, uno o più paesi riceventi

L'esportazione all'estero dei rifiuti genera impatti negativi, specie economici, per l'intero sistema-paese

Foreign export of waste has negative repercussions for the entire national economy

## Esportazione dei rifiuti all'estero

Quantità espresse in ton.	2007	2008	Variazione 2007/2008	% Variazione 2007/2008
Non pericolosi	1.115.381	1.396.100	+ 208.719	+ 25%
Pericolosi	852.638	1.024.518	+ 171.880	+ 20%
<b>Totale</b>	<b>1.968.019</b>	<b>2.420.618</b>	<b>+ 452.599</b>	<b>+ 23%</b>

Fonte: Rapporto ISPRA 2010 sulla gestione dei rifiuti speciali, dati riferiti al 2007 e 2008

### WASTE EXPORT

In the same way as for secondary raw materials, there is a flourishing global market for waste in the truest sense, i.e. waste destined for disposal. For more than a decade in Italy, the waste management sector has been suffering the effects of production legislation that has not always been clear and the absence of a strong drive towards

industrial development. It is also increasingly difficult to finance and build the types of processing plants that would be necessary to modernise the national system. A scenario such as this, as well as increasing situations of emergency, means that increasingly large sections of the market are going down two main paths: the path of foreign export and the path of illegal disposal. Foreign export, sometimes seen in the short term as a solution to

waste problems, has seriously negative repercussions on the entire national economy. First and foremost, there is an economic damage, measurable as a loss of GDP, since waste disposal entails a substantial cost (and, of course, an income for those who carry it out). There is also a loss of know-how and an inevitable weakening of the entire chain of companies that manages the waste cycle. Last but not least, export increases dependency on

other countries for the disposal of waste, with serious risks in the medium-to-long term, for example in the event of one or more of the recipient countries being no longer able (or willing) to absorb the flows. Foreign export concerns all types of waste: special and urban, hazardous and non-hazardous. In 2008 Italy exported 2.4 million tonnes of waste, of which 1.4 million were non-hazardous and the rest hazardous: the quantity of Italian

waste exported abroad increased by 23% compared with 2007. Of the non-hazardous waste, 13%, representing more than 157,000 tonnes, consisted of undifferentiated urban waste, while more than 60% consisted of high-carbon fly ashes, bottom ashes and slag from incineration. Of the hazardous waste, 66% consisted of refuse produced by waste processing plants. The country that takes more of this waste than any other (approx. 65% of the waste leaving Italy)

non fossero più in grado (o non volessero) assorbire i flussi. L'esportazione all'estero riguarda tutte le tipologie di rifiuti: speciali e urbani, a loro volta pericolosi o non pericolosi.

Nel 2008 l'Italia ha esportato 2,4 milioni di tonnellate di rifiuti, di cui 1,4 milioni non pericolosi e il restante pericolosi: la quantità di rifiuti italiani esportata all'estero è aumentata del 23% rispetto al 2007. Tra i rifiuti non pericolosi, il 13%, pari a oltre 157mila tonnellate, è rappresentato dai rifiuti urbani indifferenziati e oltre il 60% da ceneri leggere di carbone e ceneri pesanti e scorie provenienti da incenerimento.

Tra i rifiuti pericolosi il 66% è costituito da rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti. Il paese che più di ogni altro riceve tali rifiuti (circa il 65% di quelli che escono dall'Italia) è la Germania, proprio uno degli

stati europei più in linea con i principi di sostenibilità ambientale ed economica dei rifiuti. A seguire, nella classifica dei principali paesi importatori dei rifiuti italiani, troviamo Cina, Grecia e Spagna. Questa esportazione di rifiuti all'estero trova origine nella carenza di impianti atti al loro smaltimento e nella difficoltà sempre maggiore di finanziare e costruire impianti di trattamento dei rifiuti. Una perdita di ricchezza quindi per l'economia italiana, a beneficio delle imprese estere che guadagnano tre volte dai nostri rifiuti: la prima perché vengono pagate per trattarli e smaltirli, la seconda perché possono rivendere le materie prime secondarie ottenute dalla lavorazione dei rifiuti, la terza perché producono energia dal loro smaltimento nei termovalorizzatori, energia che poi rivendono anche all'Italia.

## FOREIGN EXPORTS OF WASTE

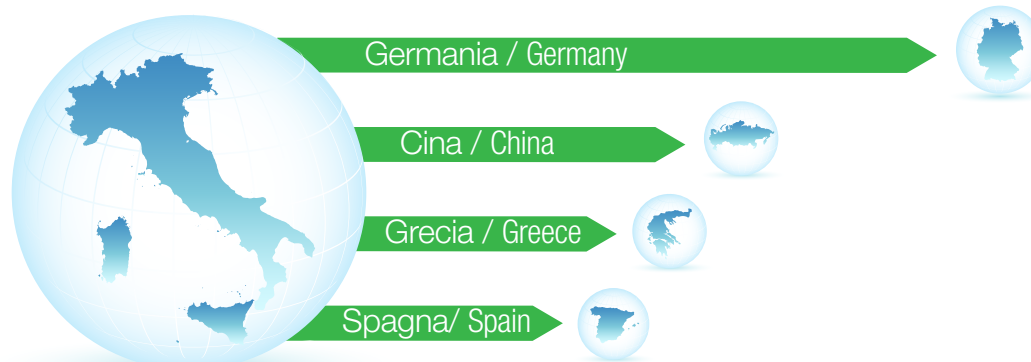
Quantities expressed in tonnes	2007	2008	Change 2007/2008	% change 2007/2008
Non-hazardous	1.115.381	1.396.100	+ 208.719	+ 25%
Hazardous	852.638	1.024.518	+ 171.880	+ 20%
<b>Total</b>	<b>1.968.019</b>	<b>2.420.618</b>	<b>+ 452.599</b>	<b>+ 23%</b>

Source: ISPRA 2010 Report on the management of special waste, figures relating to 2007 and 2008

is Germany, one of the European leaders in terms of compliance with principles of environmental and economic sustainability with regard to waste. Next in the ranks of the main importers of Italian waste are China, Greece and Spain. This foreign exportation of waste has its origins in the lack of plants capable of disposing of it, as well as in the ever-increasing difficulties associated with the financing and construction of waste processing plants. This means that there is

a loss of wealth for the Italian economy, to the benefit of the foreign companies that profit three times over from our waste: firstly because they are paid to process and dispose of it, secondly because they can resell the secondary raw materials obtained from their processing operations, and thirdly because they produce energy from its disposal in waste-to-energy plants – energy which they then resell to other countries, including Italy.

## Italia - destinazione dei rifiuti esportati ITALY – DESTINATION OF EXPORTED WASTE



Fonte: Rapporto rifiuti speciali ISPRA 2010 / Source: ISPRA special waste report 2010

## Lo smaltimento illegale

Un'altra conseguenza della carenza impiantistica e dell'incerto quadro normativo italiani è il peso assolutamente rilevante rivestito dallo smaltimento illegale dei rifiuti (in particolare industriali tossici e nocivi), che oltre alle drammatiche, e spesso irrimediabili, conseguenze sull'ambiente, rappresenta un enorme flusso di ricchezza verso le economie criminali. Il Rapporto Ecomafie 2009 di Legambiente mette in luce alcuni dati molto allarmanti: nel 2008 **i rifiuti speciali smaltiti illegalmente sono stimati in 14,5 milioni di tonnellate** e il traffico illecito di rifiuti speciali ha fruttato alle ecomafie 3,3 miliardi di euro.

Secondo Legambiente, solo nelle province di Napoli e Caserta negli ultimi 3 anni l'ecomafia ha scaricato qualcosa come 13 milioni di tonnellate di scorie

tossiche, trasportate da 520.000 tir, per un guadagno di circa 4 miliardi di euro.

Evitare le normative sulla gestione dei rifiuti, abbattere i costi di smaltimento e trarre vantaggio da normative ambientali più "leggere", sono tra i motivi principali che portano allo smaltimento illegale dei rifiuti.

Questo avviene in parte in Italia, soprattutto nelle regioni del Sud, e in parte prende la via dell'estero, in particolare in Africa e Cina.

Per comprendere la gravità del fenomeno del traffico illegale dei rifiuti in Italia, si pensi che il governo nazionale sta sviluppando un **sistema informativo di tracciabilità dei rifiuti** (SISTRi) la cui gestione è stata affidata al Comando Carabinieri per la Tutela dell'Ambiente, con il preciso mandato di contrastare l'illegalità specificatamente nel settore dei rifiuti speciali.

**Secondo  
Legambiente  
il traffico illecito  
dei rifiuti speciali  
frutta alle ecomafie  
3,3 miliardi di euro  
all'anno**

**According to Legambiente,  
illegal trafficking  
in special waste  
earns the Eco-mafias  
€3.3 billion a year**

### ILLEGAL DISPOSAL

Another consequence of the lack of plants and the unclear Italian regulatory framework is the extremely significant part played by illegal waste disposal (particularly toxic and harmful industrial waste), which, in addition to its dramatic and often irreversible impacts on the environment, represents an enormous flow of wealth into criminal economies.

The Legambiente 2009 Eco-mafia Report highlights some extremely alarming figures: in 2008, the quantity of special waste disposed of illegally is estimated at 14.5 million tonnes, and illegal trafficking in special waste earned €3.3 billion for the eco-mafias.

According to Legambiente, in the provinces of Naples and Caserta alone in the last 3 years, the eco-mafias have disposed of

some 13 million tonnes of toxic waste, transported by 520,000 containers, bringing in around €4 billion.

Evading waste management legislation, lowering disposal costs and taking advantage of "slacker" environmental regulations are some of the main motives for the illegal disposal of waste.

This takes place partly in Italy, especially in the southern regions,

and partly in other countries, particularly in Africa and China.

To appreciate the gravity of the phenomenon of illegal waste trafficking in Italy, one need only note that the national government is developing a computerised waste tracking system (SISTRi) whose management has been entrusted to the Environmental Protection Command [*Comando Carabinieri per la Tutela dell'Ambiente*], with the specific mandate to combat illegal

practices, particularly in the special waste sector.

Si tratta di un progetto estremamente ambizioso che, tramite telecamere installate negli impianti di smaltimento, *black-box* (sistemi GPS di tracciamento dei percorsi) applicate ai mezzi adibiti al trasporto rifiuti, dispositivi di accesso e firma (chiavi USB) consegnate a tutti gli operatori, enti e imprese che producono rifiuti, prevede di **controllare i movimenti di tutti i rifiuti nel nostro territorio**.

## I “volumi” delle ecomafie

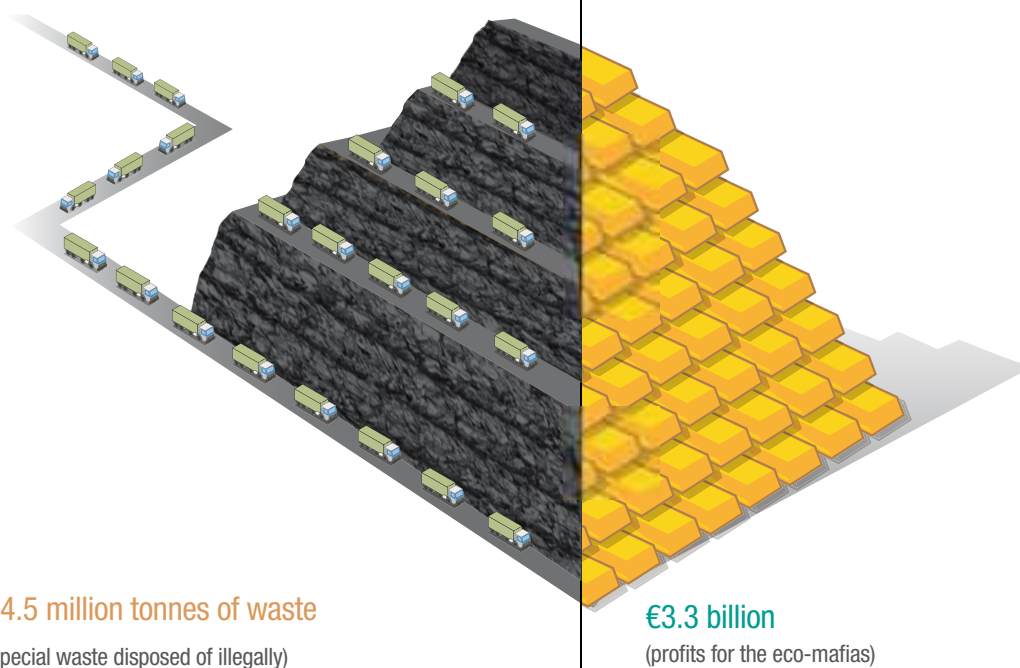
### THE “VOLUMES” OF THE ECO-MAFIAS

14,5 milioni di tonnellate di rifiuti

(speciali smaltiti illegalmente)

3,3 miliardi di euro

(di guadagno per le ecomafie)



Fonte: Rapporto Ecomafie 2009 di Legambiente / Source: Legambiente 2009 Eco-mafia Report

This is an extremely ambitious project, which, using remotely operated cameras installed in disposal plants, black boxes (GPS route tracking systems) fitted to vehicles used for transporting waste, and access and signature devices (USB keys) provided to all waste-producing operators, entities and companies, aims to control the movements of all waste in Italy.





# 4 | Herambiente: il mestiere di trattare i rifiuti

HERAMBIENTE: THE WASTE MANAGEMENT BUSINESS



Oggi Herambiente,  
per dotazione  
impiantistica  
e quantità trattate,  
è il primo operatore  
nazionale nel recupero  
e smaltimento rifiuti

In terms of plant  
infrastructures  
and quantities handled,  
Herambiente is currently  
Italy's leading operator  
in waste recovery  
and disposal

47 | Foto di apertura: Voltana (RA)  
mezzo al lavoro nell'impianto  
di selezione.

48 | Bologna, raccolta rifiuti  
negli anni '50.

49 | Forlì, raccolta rifiuti fine  
anni '50, inizio anni '60.

50 | Bologna, conferimento rifiuti  
negli anni '50.

51 | Bologna, raccolta rifiuti  
negli anni '50.

## Un know-how che arriva da cent'anni di storia

Autosufficienza nella gestione dei rifiuti e nel loro smaltimento. È un principio essenziale, inapplicato però ancora in molti Paesi, insospettabili per questa carenza se si considera il loro livello di progresso e industrializzazione. Senza dover andare troppo lontano e guardando tra le mura di casa nostra, **la mancanza di autosufficienza nella gestione dei rifiuti è un problema che affligge oggi molte regioni italiane** ormai al limite dell'emergenza. Nel nostro Paese la gestione dei rifiuti è da troppo tempo un settore trascurato e poco considerato, che tuttavia è in crescita e implica interessanti potenzialità economiche.

A livello sociologico, economico, tecnologico e produttivo, i rifiuti sono uno specchio

### KNOW-HOW BORN OF A HUNDRED YEARS OF HISTORY

Self-sufficiency in waste management and disposal. It's a fundamental principle, but one still not applied in many countries that you wouldn't suspect of such a shortcoming, given their high levels of progress and industrialisation. Indeed, without having to travel too far, and

staying within our own borders, lack of self-sufficiency in waste management is a problem that today afflicts many regions of Italy on the brink of an emergency. In our country, waste management has for too long been an overlooked and little-

considered sector. But it is a growing sector, and one with interesting economic potential.

| 49



| 50



| 51



47 | Opening photo: vehicle at work in the selection plant, Voltana (RA).

48 | Waste collection in the 1950s, Bologna.

49 | Waste collection, late 1950s/early 1960s, Forlì.

50 | Waste disposal in the 1950s, Bologna.

51 | Waste collection in the 1950s, Bologna.



in cui istituzioni, cittadini, imprese e la società nel suo complesso avrebbero dovuto guardarsi attentamente molto tempo fa, per capire come interpretare oggi **il mestiere di trattare i rifiuti**.

In gran parte dell'Emilia-Romagna, questo mestiere è svolto da **Herambiente**, un marchio che ha poco più di 2 anni di vita, ma detiene **un'esperienza che viene da lontano**. Prima della storia più recente, le radici del *know-how* di Herambiente affondano infatti in quasi 100 anni di storia, ovvero nel Dna di quelle municipalizzate emiliano-romagnole a cui i Comuni affidarono, nella prima metà del '900, la gestione dei rifiuti e poi, nel corso degli anni, degli impianti di smaltimento. Nata il 1° luglio del 2009 dalla Divisione Ambiente del Gruppo Hera, da Ecologia Ambiente Srl e da Recupera Srl, ereditandone le competenze e il parco impianti, Herambiente è stata l'ennesima dimostrazione della forte volontà di guardare avanti sul tema rifiuti, con politiche innovative e coraggiose, che hanno permesso al territorio di essere uno dei pochi in Italia certamente al riparo per i prossimi decenni dal rischio

di emergenze ambientali.

Oggi Herambiente per dotazione impiantistica e quantità di rifiuti trattati è **il primo operatore nazionale nel recupero e smaltimento rifiuti** e rappresenta un *benchmark* di riferimento a livello europeo.



52 | Ravenna, operatori davanti alla Sala Controllo dell'impianto di termovalorizzazione.

In sociological, economic, technological and production terms, waste is a mirror into which institutions, citizens, companies and society as a whole should have looked carefully a long time ago, in order to understand how to interpret today's waste management business.

In much of Emilia-Romagna, this business is carried out by Herambiente, a name which is little more than two years old

but which carries experience that goes back a long way. Long before its more recent history, the roots of Herambiente's know-how can be traced back almost 100 years, tapping into the DNA of the Emilia-Romagna utility companies to which the Municipalities, in the first half of the 20<sup>th</sup> century, entrusted waste management and then, over the course of the years, the operation of disposal plants. Born on 1 July 2009, inheriting the skills and plants of the Hera

Group's Environment Division, Ecologia Ambiente S.r.l. and Recupera S.r.l., Herambiente has been the most forceful demonstration of the strong desire to be forward-looking with regard to waste, with innovative and bold policies that have made the region one of the few in Italy to be comfortably safe from the risk of environmental emergencies for the coming decades. In terms of plant infrastructures and quantities handled,

Herambiente is currently Italy's leading operator in waste recovery and disposal and stands as a benchmark for the whole of Europe.

52 | Operators outside the Control Room of the waste-to-energy plant, Ravenna.

**AMF** (Faenza)  
**Ami** (Imola)  
**Amia** (Rimini)  
**Amir** (Rimini)  
**Area** (Ravenna)  
**ASC** (Cesenatico)  
**Geat** (Riccione)  
**Seabo** (Bologna)  
**Sis** (S.Giovanni in Marignano)  
**Meta** (Modena)  
**TeAm** (Lugo)  
**Unica** (Forlì-Cesena)  
**Agea** (Ferrara)  
**Acosea** (Ferrara)  
**Taularia** (Imola)  
**Sat** (Sassuolo)

Fra 2002 e 2007 16 utility locali dell'Emilia-Romagna si fondono in Hera. Molte di queste hanno alle spalle solide esperienze anche nella raccolta, trattamento e smaltimento rifiuti.

Between 2002 and 2007, 16 local utility companies for the Emilia-Romagna region were constituted within Hera. Many of these also had solid experience in waste collection, processing and disposal.



All'interno di Hera, impianti e competenze del settore rifiuti, vengono integrate nella Divisione Ambiente, che ha anche il compito di coordinare le attività delle società controllate e partecipate nella filiera rifiuti.

Within Hera, waste management plants and know-how are integrated into the Environment Division, which is responsible for coordinating the activities of subsidiaries and affiliates in the waste sector.



Nel 2009 si procede alla creazione di Herambiente, all'interno della quale viene conferita l'intera dotazione impiantistica della Divisione Ambiente, di Recupera S.r.l. e di Ecologia Ambiente S.r.l. I servizi di igiene urbana (raccolta rifiuti e spazzamento) rimangono invece in capo ad Hera Spa. Nel 2010 fanno il loro ingresso in Herambiente prestigiosi investitori internazionali con una quota del 25%.

Herambiente was created in 2009, inheriting the entire plant infrastructure of Hera's Environment Division, Recupera S.r.l. and Ecologia Ambiente S.r.l. Urban hygiene services (waste collection and road-sweeping) remained under Hera S.p.A. In 2010, prestigious international investors acquired a 25% stake in Herambiente.

## Fra radicamento territoriale, dimensione nazionale e prospettiva europea

Il binario su cui procede la crescita di Herambiente corre da un lato **sul forte radicamento territoriale**, dall'altro su di una **solida leadership nazionale nel settore**.

Creata per garantire all'Emilia-Romagna i più elevati standard di qualità e sicurezza nella gestione dei rifiuti urbani e industriali e per salvaguardare la qualità della vita di oltre 2,7 milioni di persone, in soli 2 anni Herambiente ha saputo fare di più, consolidando le basi per **generare nuove opportunità di sviluppo ed espansione** sul territorio servito e oltre.

La nascita della Società ha prodotto sulle comunità locali una capacità d'investimento e un patrimonio di *know-how* nel settore ambiente che non sarebbe stato in alcun modo sostenibile da parte delle precedenti

ex-municipalizzate. In questo modo si è potuto offrire un contributo determinante non solo alla salvaguardia ambientale, ma anche al recupero di materia e alla **produzione di energia da fonti rinnovabili**, grazie alla valorizzazione dei rifiuti.

Il Gruppo Hera, prima attraverso la propria Divisione Ambiente e dal 2009 attraverso Herambiente, ha investito circa 700 milioni di euro per presidiare al meglio tutte le filiere di trattamento, recuperare grandi quantità di energia e nuova materia dai rifiuti smaltiti. Investimenti che saliranno a **oltre 1 miliardo di euro entro il 2015**.

Con 80 impianti, 4,7 milioni di tonnellate di rifiuti trattati e 680 GWh di energia elettrica prodotta nel 2011,

**Il Gruppo Hera  
ha investito circa  
700 milioni di euro  
per presidiare le  
filiere di trattamento  
e recuperare  
materia ed energia  
dai rifiuti**

**The Hera Group  
has invested around  
€700 million  
in optimising  
the processing  
network and  
recovering materials  
and energy from waste**

### LOCAL ROOTS, NATIONAL SCALE AND EUROPEAN OUTLOOK

The twin axes on which Herambiente's growth is based are strong local roots and solid national leadership in the sector. Created to provide Emilia-Romagna with the highest quality and safety standards in the management of urban and

industrial waste, and to protect the quality of life of more than 2.7 million people, in just two years Herambiente has been able to do even more, strengthening the foundations for generating new opportunities for development and expansion in the territory it serves and beyond.

For the local communities, the birth of the company has produced an investment capacity and a wealth of environmental

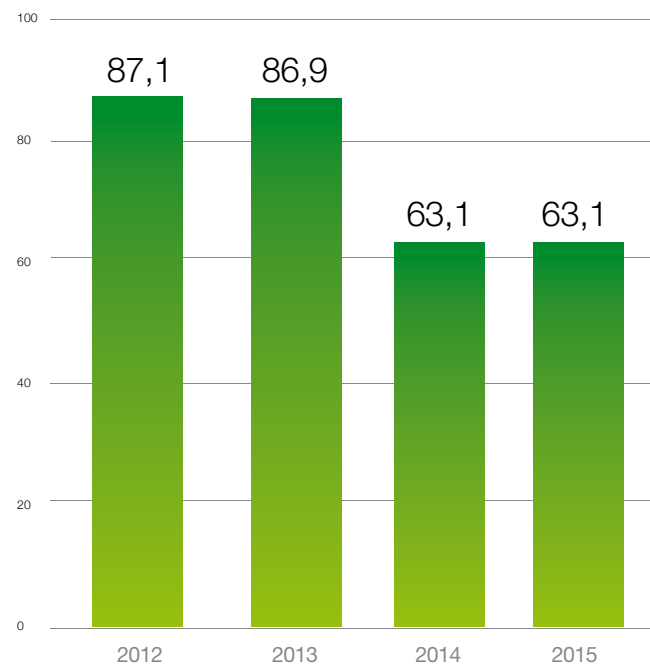
know-how that would not have been remotely sustainable for the former municipally-owned companies. This has allowed a crucial contribution to be made not only to the protection of the environment, but also to the recovery of materials and to the production of energy from renewable sources, thanks to optimal waste exploitation.

The Hera Group, initially through its own Environment Division and

since 2009 through Herambiente, has invested around €700 million in optimising the entire processing network, recovering large quantities of energy and new materials from the waste disposed of. These investments will rise to more than €1 billion by 2015.

## Il piano degli investimenti di Herambiente\* (dati in milioni di euro) HERAMBIENTE'S INVESTMENT PLAN\*

(figures in millions of €)



\* Valore stimato come da Piano industriale / Estimated value taken from the Industrial Plan



53 | Coriano (RN), mezzo Hera in transito davanti all'impianto di termovalorizzazione.

53 | Hera vehicle in action outside the waste-to-energy plant at Coriano (Province of Rimini).



La carenza  
impiantistica italiana  
comporta spesso  
l'esportazione dei  
rifiuti o il loro  
smaltimento illegale

The shortage of plants  
in Italy means that  
waste is often exported  
or disposed of illegally

54 | Coriano (RN), veduta  
dell'impianto  
di termovalorizzazione.

54 | View of the waste-to-energy  
plant at Coriano (Province of Rimini).

Herambiente e le sue controllate si propongono come una concreta risposta al problema rifiuti anche a livello nazionale, grazie a investimenti in tecnologie che garantiscono **sviluppo, trasparenza e innovazione**, in un settore, quello dei rifiuti, che in Italia è invece frammentato e soggetto a continue emergenze.

Basti pensare che **la cronica carenza impiantistica** di cui soffre l'Italia nel settore, fa sì che ogni anno milioni di tonnellate di rifiuti industriali prendano la via dell'estero o, peggio ancora, finiscano per alimentare lo smaltimento illegale.

## Guardando all'Europa

Herambiente si è quindi posta sin dalla sua costituzione quale **modello virtuoso anche a livello europeo nella gestione e trattamento dei rifiuti**, suscitando l'interesse degli investitori e dei mercati continentali. Tale interesse si è concretizzato a luglio 2010 con l'ingresso nel capitale sociale di Herambiente di primari investitori istituzionali, con un'ottica di lungo periodo, che oggi detengono il 25% della Società e sono rappresentati da Eiser, importante fondo infrastrutturale europeo, e Apg, fondo pensionistico olandese.



| 55



| 56

55 | Forlì, veduta dell'impianto di termovalorizzazione.

56 | Cesena, veduta dell'impianto Romagna Compost.

With 80 plants, 4.7 million tonnes of waste handled and 680 GWh of electricity generated in 2011, Herambiente and its subsidiaries offer themselves as a concrete answer to waste problems, including at national level, thanks to investments in technologies that guarantee development, transparency and innovation, in a sector which in Italy is fragmented and constantly stricken by emergencies.

It is sufficient to note that the chronic shortage of plants suffered by Italy in this sector means that every year, millions of tonnes of industrial waste find their way abroad, or worse still, end up as illegal landfill.

### Looking to Europe

Thus, since its creation, Herambiente has established itself as a model of good practice, including at European level, for the management and processing of waste, inspiring the interest of continental investors and markets. This interest was given substance in July 2010 when leading institutional investors acquired a stake in Herambiente's share capital, with a view to the long term. Today, these investors

hold 25% of the company's shares and are represented by Eiser, a major European infrastructure fund, and APG, a Dutch pension fund.

55 | View of the waste-to-energy plant at Forlì.

56 | View of the Romagna Compost plant, Cesena.

## Cosa significa essere *leader* nella gestione dei rifiuti

La *leadership* nazionale di Herambiente deriva certamente dalla quantità di rifiuti raccolti e trattati e dagli 80 impianti gestiti che rappresentano **la dotazione più significativa in Italia**.

Tuttavia il primato non è solo una questione di numeri, ma è dato anche dalla capacità espressa da Herambiente di perseguire **una gestione responsabile delle risorse naturali** e il ricorso a soluzioni in grado di migliorare l'impatto ambientale delle proprie attività. Questo si traduce, ad esempio, in impianti che, oltre ad essere numerosi e diversificati per tipologia di trattamento, sono prima di tutto **affidabili e tecnologicamente all'avanguardia**, per essere capaci delle migliori *performance* anche dal punto di vista degli impatti ambientali. Significa inoltre dotarsi di un sistema di gestione integrato allineato alle

priorità fissate dalle direttive europee di settore:

- ridurre progressivamente i rifiuti prodotti;
- favorire riuso, riciclo e recupero dei materiali di scarto e di energia;
- evitare il più possibile lo smaltimento in discarica, di gran lunga il più impattante per l'ambiente.

Proprio in linea con le migliori esperienze europee, Herambiente continua infatti a ridurre la percentuale dei conferimenti in discarica dei rifiuti urbani passati dal 30,1% nel 2009 al 23,1% nel 2011. Una riduzione compensata da un **incremento dei rifiuti avviati a selezione, riciclo o recupero** e da un aumento del rifiuto urbano termovalorizzato. Dato ancora più significativo se comparato a quello nazionale: in Italia, in media, nel 2009 si è ricorso allo smaltimento in discarica nel 44,9% dei casi.

| 57

### WHAT IT MEANS TO BE A LEADER IN WASTE MANAGEMENT

Herambiente's national leadership certainly derives from the quantity of waste it collects and processes, and from its 80 plants under management, which represent the most significant plant infrastructure in Italy. However, leadership is not just

a question of numbers, but also springs from the ability shown by Herambiente to provide responsible management of natural resources and its application of solutions capable of minimising the environmental impact of its activities. This is reflected, for example, in plants which, as well as being numerous and diverse in terms of the type of treatment they carry out, are above all reliable and technologically highly advanced,

so that they are capable of providing improved performance, including from the point of view of environmental impact. Leadership also means having an integrated management system in line with the priorities established by European directives for the sector:

- to progressively reduce the quantities of waste produced;
- to encourage re-use, recycling and recovery of waste products and energy;

- to avoid landfill disposal as far as possible, since this has by far the greatest impact on the environment.

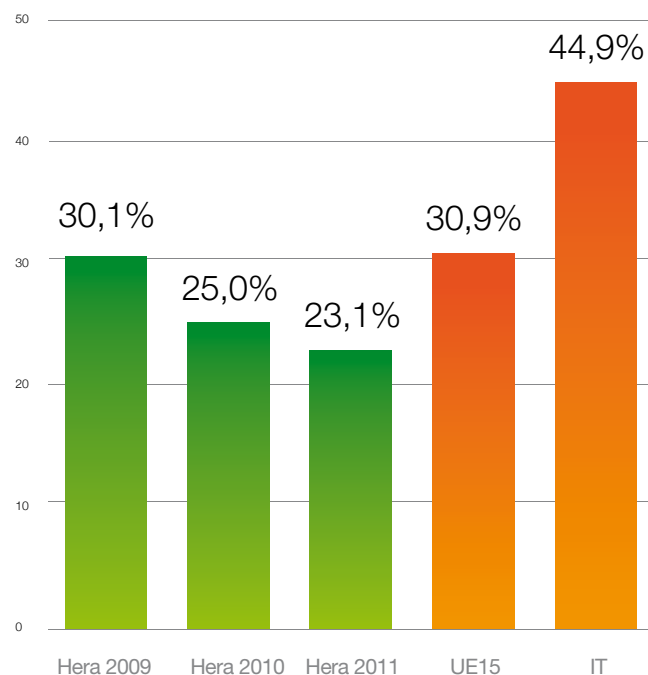
In line with best European practices, Herambiente is continuing to reduce the percentage of urban waste taken to landfill, which fell from 30.1% in 2009 to 23.1% in 2011. This reduction goes hand in hand with an increase in waste sent for sorting, recycling or recovery and an increase in the volume of





## Rifiuti urbani conferiti in discarica

### URBAN WASTE TAKEN TO LANDFILL



Fonte: Hera, Eurostat dati anno 2009 / Source: Hera, Eurostat 2009 figures

Significa infine orientare sempre più investimenti e risorse al recupero di materia ed energetico nel trattamento rifiuti. Termovalorizzatori, discariche, biomasse: **tutto può contribuire a produrre materiali di recupero, calore o energia elettrica dal trattamento dei rifiuti**. E proprio grazie al consistente impegno speso da Herambiente nel valorizzare al massimo la produzione energetica derivante dalle varie filiere, i gigawattora (GWh) di energia rinnovabile, saliti da quota 532 del 2010 ai 680 del 2011, sono destinati ad aumentare ancora. Ciò in virtù di progetti di ampio respiro, come l'installazione di campi fotovoltaici sulle discariche esaurite, la produzione di biogas dagli impianti di compostaggio per la generazione di energia elettrica e termica, la valorizzazione a fini energetici delle biomasse di origine agricola, lo sviluppo progressivo degli impianti di captazione del biogas prodotto dalle discariche, sia nella fase attiva sia nella fase di gestione post-chiusura, finalizzato all'alimentazione di impianti per la produzione di energia elettrica.

57 | Granarolo dell'Emilia (BO), operatore sull'impianto di termovalorizzazione del Frullo.

urban waste converted to energy. These figures are all the more impressive when compared with the statistics for the country as a whole: in Italy in 2009, an average of 44.9% of waste was disposed of by landfill.

Finally, leadership means increasingly gearing investments and resources to the recovery of materials and energy in the processing of waste. Waste-to-energy plants, landfills, biomass:

all can help to produce recovery materials, heat or electricity from waste processing. And thanks to Herambiente's considerable commitment to maximising the energy production derived from the various systems, the number of gigawatt/hours (GWh) of renewable energy, which increased from 532 in 2010 to 680 in 2011, can only rise further still. This is made possible by far-reaching projects such as the

installation of photovoltaic farms on exhausted landfill sites, the production of biogas by composting plants for generating electricity and heat, the energy exploitation of biomasses of agricultural origin, and the progressive development of biogas capture systems on landfill sites, in both the active and post-closure phases, to power electricity generating plants.

57 | Operator on the waste-to-energy plant at Frullo, Granarolo dell'Emilia (Province of Bologna).







# 5 | Processi e tecnologie di un sistema integrato

PROCESSES AND TECHNOLOGIES OF AN INTEGRATED SYSTEM

## Un sistema integrato per valorizzare i rifiuti al servizio dell'ambiente

Nell'immaginario collettivo la parola "rifiuto" è associata all'idea di fase finale di qualcosa. Una fase che si conclude con l'ultimo viaggio verso la dismissione definitiva. E invece nelle società più avanzate il rifiuto è ormai diventato semplicemente **uno stadio intermedio della materia, da cui rinascono risorse**: fondamentalmente nuove materie prime, le cosiddette materie prime "secondarie", ed energia. Insomma, mutuando con qualche licenza poetica un noto detto popolare, si potrebbe dire che **"del rifiuto non si butta via niente"**. E quindi parlare di gestione rifiuti significa necessariamente parlare di un ciclo che continuamente si autoalimenta e che, se gestito in modo corretto, è in grado di **produrre valore**



| 59

### AN INTEGRATED SYSTEM FOR EXPLOITING WASTE IN THE SERVICE OF THE ENVIRONMENT

In the popular imagination, the word "waste" is associated with the idea of the final phase of something, a phase that concludes with the final journey towards definitive elimination. However, in the most advanced

societies, waste has now become simply an intermediate stage of material, from which resources are reborn: essentially, new raw materials – the "secondary" raw materials – and energy. In short, to alter a well-known saying with a little poetic licence, it might be said that "nothing of waste is thrown away". Consequently, when we talk about waste, we are talking about a constantly self-stoking cycle which, if

properly managed, can generate economic and environmental value for the entire community. For this cycle to be effectively virtuous, in line with the dictates of the European Union, it must be based on an integrated system of selection, treatment and disposal plants capable of maximising the resources that can be extracted from the waste and simultaneously minimising the impact of the entire chain on the surrounding environment.

In Emilia-Romagna the Hera Group, through Herambiente, has been committed since the time of its creation to giving concrete form and fluidity to this virtuous cycle, which makes the region one of the most advanced in Europe in terms of waste management.



economico e ambientale per l'intera comunità.

Questo ciclo, per essere effettivamente virtuoso, in linea con i dettami dell'Unione Europea, si deve appoggiare su **un sistema integrato di impianti di selezione, trattamento e smaltimento** in grado di massimizzare le risorse estraibili dai rifiuti e minimizzare al contempo l'impatto che l'intera filiera può avere sull'ambiente circostante.

In Emilia-Romagna il Gruppo Hera, attraverso Herambiente, è impegnato sin dalla sua costituzione a **conferire concretezza e fluidità a questo circolo virtuoso**, che fa della regione una fra le più avanzate in Europa nella gestione dei rifiuti. Gli 80 impianti di cui dispone la Società per il trattamento dei rifiuti urbani e speciali,

**Una corretta  
gestione dei rifiuti  
è un ciclo che  
si autoalimenta  
generando valore  
economico  
e ambientale**

**Correct waste  
management  
is a self-stoking  
cycle, generating  
economic and  
environmental  
value**

58 | Foto di apertura: Cesena, operatore nella Sala Controllo dell'impianto Romagna Compost.

59 | Cesena, mezzi al lavoro nell'impianto Romagna Compost.

58 | Opening photo: operator in the Control Room of the Romagna Compost plant, Cesena.

59 | Vehicles at work at the Romagna Compost plant, Cesena.



| 60

anche pericolosi, consentono di rispondere a tutte le esigenze di appropriata gestione dell'intero quantitativo prodotto e alle crescenti domande di servizio del sistema economico locale e nazionale. Per provare a descrivere il sistema integrato gestito da Herambiente può essere utile seguire il percorso dei rifiuti in uscita dalle abitazioni o dalle attività economiche e industriali. Un viaggio lungo il quale tutto ciò che è possibile valorizzare dai rifiuti, **viene estratto e rimesso in circolo**, senza pregiudicare la qualità dell'ambiente circostante.

60 | Sant'Agata Bolognese (BO),  
discarica

61 | Voltana (RA), imballaggio  
frazioni secche.

The Company's 80 plants for processing urban and special waste, including hazardous waste, make it possible to satisfy all the requirements for appropriate management of the entire quantity produced, as well as the growing service demands of the local and national economy.

To describe the integrated system managed by Herambiente, it may be useful to follow the journey of the

waste produced by households or by commercial and industrial activities. The journey is a long one, during which everything that can possibly be exploited from the waste is extracted and put back into circulation, without any adverse effect on the surrounding environment.

60 | Landfill, Sant'Agata  
Bolognese, (Province of Bologna).

61 | Packing of dry fractions,  
Voltana, (Province of Ravenna).





| 61

## Il parco impianti di Herambiente

36 impianti di trattamento dei rifiuti urbani e speciali, 18 di recupero materia, 15 di smaltimento di rifiuti non pericolosi, 7 impianti di termovalorizzazione, 2 di smaltimento di rifiuti pericolosi, 2 centrali a biomasse

## HERAMBIENTE'S PLANTS

36 plants for the treatment of urban and special waste, 18 material recovery plants, 15 plants for disposal of non-hazardous waste, 7 waste-to-energy plants, 2 plants for disposal of hazardous waste, 2 biomass plants

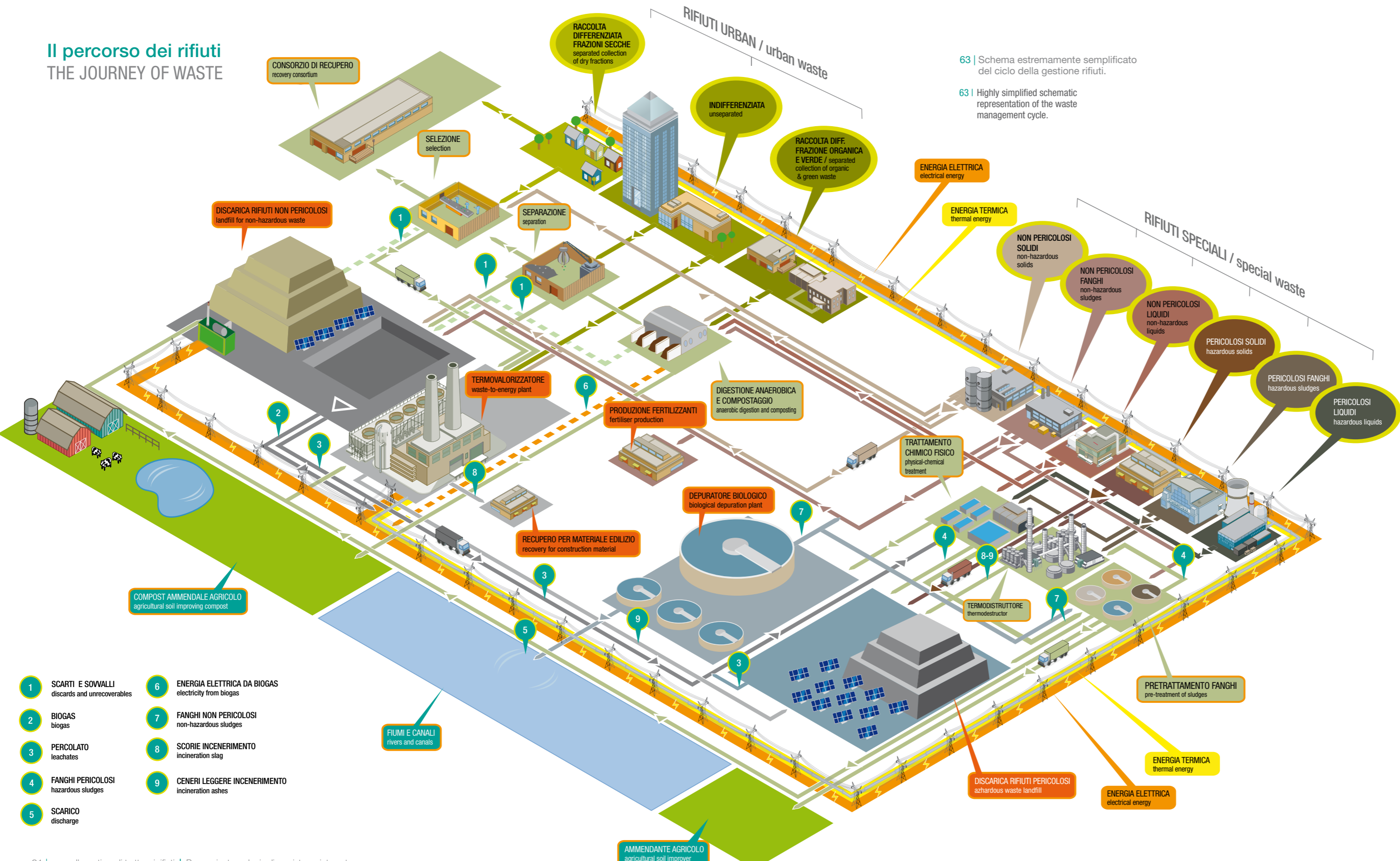
62 | Forlì, impianto di termovalorizzazione.

62 | Waste-to-energy plant, Forlì.



# Il percorso dei rifiuti

## THE JOURNEY OF WASTE



63 | Schema estremamente semplificato del ciclo della gestione rifiuti.  
 63 | Highly simplified schematic representation of the waste management cycle.

- 1 SCARTI E SOWALLI  
discards and unrecoverables
- 2 BIOGAS  
biogas
- 3 PERCOLATO  
leachates
- 4 FANGHI PERICOLOSI  
hazardous sludges
- 5 SCARICO  
discharge
- 6 ENERGIA ELETTRICA DA BIOGAS  
electricity from biogas
- 7 FANGHI NON PERICOLOSI  
non-hazardous sludges
- 8 SCORIE INCENERIMENTO  
incineration slag
- 9 CENERI LEGGERE INCENERIMENTO  
incineration ashes

### La filiera dei rifiuti urbani e speciali non pericolosi

- Selezione
- Compostaggio, biostabilizzazione e digestione anaerobica
- Termovalorizzazione dei rifiuti urbani
- Discariche

### La filiera dei rifiuti speciali industriali (pericolosi e non)

- Piattaforme ecologiche
- Impianti chimico-fisici e biologici
- Impianti di inertizzazione
- Termovalorizzazione dei rifiuti speciali
- Discariche

#### The urban and non-hazardous special waste sector

- Selection
- Composting, biostabilisation and anaerobic digestion
- Waste-to-energy processing of urban waste
- Landfills

#### The special industrial (hazardous and non-hazardous) waste sector

- Ecological platforms
- Physical-chemical and biological plants
- Neutralisation plants
- Waste-to-energy processing of special waste
- Landfills

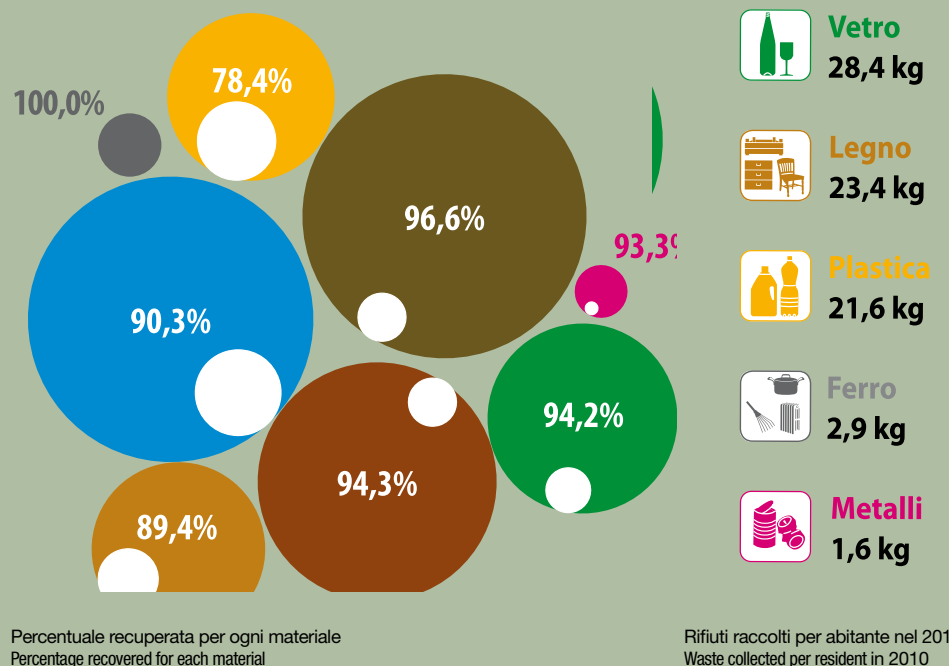


## La filiera dei rifiuti urbani

Il rifiuto urbano si suddivide in indifferenziato, differenziato secco e differenziato umido (organico). Nel sistema Herambiente i rifiuti urbani, una volta raccolti dai servizi di igiene ambientale, confluiscono agli impianti di separazione o selezione o, se indifferenziati, per la gran parte vengono invece avviati direttamente ai termovalorizzatori. Gli impianti di separazione o selezione si dividono in due grandi categorie: gli **impianti di recupero delle frazioni secche** e gli **impianti di separazione meccanico-biologica**. Ai primi arriva il materiale raccolto prevalentemente attraverso la raccolta differenziata. Ai secondi giunge invece la raccolta urbana indifferenziata (quella dei cassonetti grigi) che qui subisce un trattamento di separazione e recupero materiali. I rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata confluiscono invece agli impianti di compostaggio. I residui dei processi di selezione e separazione, non avviabili a recupero di materia, vengono conferiti al termovalorizzatore o in discarica per lo smaltimento finale.

## Sulle tracce dei rifiuti

Nel 2011, per il secondo anno consecutivo, Hera ha pubblicato uno studio, unico nel suo genere in Italia, sull'effettivo avvio a recupero dei rifiuti raccolti in maniera differenziata. Dall'analisi emerge che oltre il 92% di quanto raccolto rientra nel ciclo produttivo. Lo studio "Sulle tracce dei rifiuti" è certificato da DNV Business Assurance, uno degli enti di certificazione più autorevoli al mondo.



## THE URBAN WASTE SECTOR

Urban waste is subdivided into unseparated, dry separated and wet separated (organic) waste. In the Herambiente system, urban waste, once collected by the environmental hygiene services, is delivered to the separation or selection plants or, if unseparated, is mostly sent directly to the waste-to-

energy plants. The separation or selection plants are divided into two main categories: dry fraction recovery plants and mechanical-biological separation plants. The first type of plant receives material obtained mainly through separated collection, while the second receives unseparated urban waste (from grey bins), which is put through a process of separation and material recovery. Organic waste from separated collection is delivered

to the composting plants. Residues from the selection and separation processes, which are not amenable to material recovery, are taken to waste-to-energy plants or to landfills for final disposal.

## TRACKING WASTE

In 2011, for the second year running, Hera published a study, the only one of its kind in Italy, on the actual volumes recovered from separately collected waste. The analysis shows that more than 92% of collected waste re-enters the production cycle. The study, entitled "Tracking waste", is certified by DNV Business

Assurance, one of the world's most authoritative certification bodies.

Selezione	Compostaggio e biostabilizzazione	Termovalorizzazione dei rifiuti urbani	Discariche
-----------	-----------------------------------	--	------------

## Selezione

### Gli impianti di recupero delle frazioni secche

L'effettivo recupero di materia dai rifiuti dipende dalla qualità della raccolta e quindi, in gran parte, dalla scrupolosità del conferimento da parte del cittadino. Per valorizzare al massimo il recupero del materiale, i rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata delle frazioni secche (ad esempio plastica, vetro, carta, cartone, lattine, legno, metalli ferrosi, materiali misti, ecc.) passano attraverso un impianto di selezione, in cui eventuali materiali estranei vengono scartati (sovvalli). Gli impianti di selezione di Herambiente, **gestiti dalla società controllata Akron**, trattano i rifiuti urbani derivanti dalla raccolta differenziata della frazione multimateriale, monomateriale e i rifiuti speciali non pericolosi, cioè quelli provenienti da attività produttive artigianali e industriali assimilabili agli urbani. I rifiuti in entrata vengono controllati al fine di accertare la conformità

dei materiali, successivamente sono selezionati per tipologia, eventualmente trattati avendo cura di eliminare le impurità presenti, imballati e quindi stoccati per essere poi avviati al recupero di materia.

La selezione, effettuata in maniera automatizzata con tecnologie all'avanguardia come i lettori ottici, **conferisce al materiale le caratteristiche qualitative di rifiuto riciclabile** nelle specifiche filiere dei Consorzi Nazionali (CONAI) o di materia prima seconda, cioè di prodotto commercializzabile e riutilizzabile in impianti di produzione. Lo scarto della selezione (sovvallo), cioè il materiale sporco o inquinato o non recuperabile, viene avviato alla fine del suo ciclo di vita, ossia allo smaltimento finale presso un termovalorizzatore o, in ultima analisi, alla discarica.

La selezione viene effettuata con tecnologie all'avanguardia, come i lettori ottici, e porta al recupero dei materiali

Selection is carried out using state-of-the-art technologies such as optical readers, and results in the recovery of materials

#### THE URBAN WASTE SECTOR:

- > Selection
- > Composting and biostabilisation
- > Waste-to-energy processing of urban waste
- > Landfills

#### Selection

##### Dry fraction recovery plants

The actual quantity of material recovered from waste depends on the quality of the collection and thus, to a large extent, on the care taken by the citizen in

the initial disposal.

In order to maximise material recovery, the waste obtained from separated collection of dry fractions (e.g. plastic, glass, paper, cardboard, cans, wood, ferrous metals, mixed materials, etc.) is passed through a selection plant, where any materials extraneous are discarded (unrecoverables). Herambiente's selection plants, managed by the subsidiary Akron, process the urban

waste deriving from separated collection of the multi-material and mono-material fractions and of non-hazardous special waste, i.e. waste deriving from artisanal and industrial production activities that is assimilable to urban waste. The incoming waste is checked to ensure the conformity of the materials, and then sorted by type. If necessary, it is treated to remove any impurities that may be present, and then packaged and stored

for subsequent recovery of materials.

The selection process, which is carried out automatically using state-of-the-art technologies such as optical readers, characterises the materials either as recoverable waste in the specific sectors of the National Consortiums (CONAI) or as secondary raw materials, meaning products that can be sold and re-used in production

plants. The materials discarded in the selection process, i.e. those that are dirty, polluted or unrecoverable, are sent at the end of their life cycle either for final disposal at a waste-to-energy plant or, in the final analysis, for landfill.



## Impianti di Selezione e Recupero Frazioni Secche da Raccolta Differenziata

### SELECTION AND RECOVERY PLANTS FOR DRY FRACTIONS FROM SEPARATED COLLECTION

Sito Site	Società Company	N° linee N°. of lines	Capacità annua di trattamento (ton) Annual treatment capacity (tonnes)
Coriano (RN)	Akron	4	96.000
Ferrara	Akron	3	65.000
Modena	Akron	2	70.000
Mordano (BO)	Akron	2	67.500
Voltana (Lugo-RA)	Akron	3	90.000
<b>Totale / total</b>		<b>14</b>	<b>388.500</b>

## Impianti di Trattamento Meccanico-Biologico (TMB)

### MECHANICAL-BIOLOGICAL TREATMENT PLANTS

Sito Site	Società Company	N° linee N°. of lines	Capacità annua di trattamento (ton) Annual treatment capacity (tonnes)
Imola (BO)	Akron	2	150.000
Ostellato (FE)	Herambiente	1	60.000
S. Agata Bolognese (BO)	Nuova Geovis	1	90.000
Ravenna	Herambiente	4 *	180.000
Bologna (Stradelli Guelfi)	Herambiente	1	150.000
<b>Totale / total</b>		<b>9</b>	<b>630.000</b>

\* 3 di Combustibile da Rifiuti, 1 di biostabilizzazione della frazione umida / 3 waste combustion, 1 wet fraction biostabilisation



63 | Voltana (RA), selezione dei rifiuti.

63 | Waste selection, Voltana (Province of Ravenna).

Selezione	Compostaggio e biostabilizzazione	Termovalorizzazione dei rifiuti urbani	Discariche
-----------	-----------------------------------	--	------------

Ai Consorzi Nazionali di Recupero o ai sistemi di raccolta organizzati dai produttori dei beni sono destinate anche alcune tipologie di rifiuti urbani pericolosi (ad esempio: batterie esauste, oli minerali, elettrodomestici contenenti sostanze pericolose) e non pericolosi (ad esempio: oli commestibili usati ed elettrodomestici non pericolosi come stufe e piani cottura). Negli impianti di recupero questi rifiuti sono trattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria (recupero per il riciclaggio), o per sostituire altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati come materia prima o per produrre energia (recupero in generale).

### Gli impianti di trattamento meccanico-biologico

Negli impianti di separazione meccanica dei rifiuti urbani indifferenziati, la frazione secca viene separata da quella umida e si recuperano i metalli. La frazione secca è avviata principalmente a impianti di termovalorizzazione o in discarica, mentre la frazione umida è conferita a impianti di biostabilizzazione per un successivo utilizzo come materiale di copertura in discarica in sostituzione di materia prima. Anche dalla raccolta indifferenziata, quindi, con il trattamento meccanico-biologico si recuperano ulteriori materiali e si riduce il volume finale dei rifiuti da smaltire.

Con il trattamento meccanico-biologico si recuperano materiali anche dalla raccolta indifferenziata

Mechanical-biological treatment allows the recovery of materials even from unseparated collection

| 64



The National Recovery Consortiums, as well as collection systems organised by the producers of the goods, are the destination for certain types of hazardous urban waste (e.g. worn-out batteries, mineral oils, domestic electrical appliances containing hazardous substances) and non-hazardous urban waste (e.g. old cooking oils and non-hazardous domestic electrical appliances such as stoves and

cooker hobs). In the recovery plants, this waste is processed to obtain products, materials or substances to be used for their original function (recovery for recycling), or to replace other materials that would otherwise have been used as raw materials or to produce energy (general recovery).

#### Mechanical-biological treatment plants

In the mechanical separation plants for unseparated urban waste, the dry fraction is separated from the wet fraction, and the metals are recovered. The dry fraction is mainly sent to waste-to-energy plants or landfills, while the wet fraction is taken to biostabilisation plants for subsequent use as landfill covering material to take the place of raw materials. Thus,

mechanical-biological treatment allows the recovery of additional materials even from unseparated collection, and reduces the final volume of waste to be disposed of.

## Compostaggio e biostabilizzazione

I rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata oppure dalla separazione meccanica dei rifiuti indifferenziati, confluiscono agli impianti di compostaggio-biostabilizzazione.

I primi subiscono un trattamento di compostaggio per essere trasformati in compost, un ammendante agricolo. I secondi, invece, provenendo dalla raccolta indifferenziata e quindi potendo contenere ancora tracce di altri rifiuti, non hanno le caratteristiche di “purezza” necessarie per essere utilizzati in agricoltura e vengono quindi biostabilizzati e impiegati in altro modo, ad esempio, per la copertura delle discariche, sostituendo così materia prima.

| 65



### Il compostaggio

Anche gli scarti organici provenienti dalla cucina e dal giardinaggio possono diventare preziose risorse. Si tratta infatti di scarti biologici ad alto tenore di umidità, perciò anche noti come frazione umida dei rifiuti urbani,

per distinguerla da quella secca (vetro, plastica, metalli, ecc.). Il recupero della frazione umida può notevolmente influire sulla diminuzione dei rifiuti urbani residui. Il compostaggio sfrutta il naturale processo di decomposizione della sostanza organica.

64 | Rimini, impianto di biostabilizzazione.

65 | Rimini, operatore nella sala stoccaggio materie prime dell'impianto di biostabilizzazione.

66 | Cesena, mezzo al lavoro nell'impianto Romagna Compost.

#### THE URBAN WASTE SECTOR:

- > Selection
- > Composting and biostabilisation
- > Waste-to-energy processing of urban waste
- > Landfills

#### Composting and biostabilisation

The organic waste obtained from separated collection or from mechanical separation of unseparated waste is taken to the composting and biostabilisation plants. The first of these two types of

waste undergoes a composting treatment to transform it into compost for use as an agricultural soil improver, while the second, since it derives from unseparated waste and may therefore still contain traces of other waste, does not have the necessary “purity” characteristics for use in agriculture and is therefore biostabilised and used for other purposes, such as covering landfills, thus taking the place of raw materials.

| 66

64 | Biostabilisation plant, Rimini.

65 | Operator in the raw materials warehouse of the biostabilisation plant, Rimini.

66 | Vehicle at work at the Romagna Compost plant, Cesena.



Selezione	Compostaggio e biostabilizzazione	Termovalorizzazione dei rifiuti urbani	Discariche
-----------	-----------------------------------	--	------------

È un **processo biologico che trasforma la materia organica in compost**, un fertilizzante con potere ammendante e impiegato in agricoltura. Il processo avviene in condizioni controllate di umidità e temperatura, per opera dei microrganismi presenti in natura (batteri, funghi, lombrichi, acari, ecc.) e comporta la produzione di calore e la formazione di anidride carbonica e acqua. Si evolve attraverso due fasi: la bio-ossidazione, che degrada le componenti organiche, e la maturazione, che stabilizza il prodotto e lo arricchisce di sostanze umiche (*humus*). Herambiente produce compost di qualità partendo da circa 150.000 tonnellate annue di rifiuti di tipo organico raccolto in modo differenziato. Gli impianti di compostaggio di Herambiente hanno ottenuto il marchio Compost di Qualità del Consorzio Italiano Compostatori. L'esperienza maturata in questo settore ha portato Herambiente a sfruttare maggiormente il rifiuto organico per ricavarne, oltre che ammendanti agricoli, anche **energia elettrica** attraverso un processo

di digestione anaerobica con **tecnologia dry**. I buoni risultati ottenuti nei due anni di gestione del primo impianto, realizzato attraverso la società controllata Romagna Compost, hanno indotto a estendere l'attività su altri 5 siti, quattro dei quali già dotati di impianti di compostaggio.

### La biostabilizzazione

Negli impianti dedicati al trattamento (biostabilizzazione) delle frazioni organiche provenienti dalla separazione meccanica dei rifiuti urbani indifferenziati, viene **accelerata la fermentazione dei rifiuti organici**, recuperando tra l'altro biogas utilizzabile come combustibile. Il risultato finale è un materiale (biostabilizzato o compost fuori specifica) **riutilizzabile come materiale di copertura giornaliera delle discariche**, in alternativa alla terra o ad altro materiale naturale di cava. Altri utilizzi possono essere, ad esempio, la sistemazione di argini e scarpate, il recupero ambientale di cave esaurite e il ripristino di discariche esaurite o siti inquinati.

La digestione **dry** consente di produrre **compost ed energia elettrica**

Dry digestion makes it possible to produce **compost and electricity**

67 | Sant'Agata Bolognese (BO), stazione di biogas.

### Composting

Even organic waste from kitchens and gardens can be turned into valuable resources.

This is biological waste with a high water content, and is therefore also referred to as the wet fraction of urban waste, to distinguish it from the dry fraction (glass, plastic, metals, etc.). Recovery from the wet fraction can make a significant contribution to reducing residual urban waste.

Composting makes use of the natural process of decomposition of organic matter.

This is a biological process which transforms organic matter into compost, a soil-improving fertiliser used in agriculture. The process takes place under controlled humidity and temperature conditions, through the activity of the micro-organisms present in nature (bacteria, fungi, worms, mites, etc.), and results

in the production of heat and the formation of carbon dioxide and water. Composting consists of two phases: bio-oxidation, which degrades the organic components, and maturation, which stabilises the product and enriches it with humic substances (*humus*). Herambiente produces high-quality compost from around 150,000 tonnes per year of organic waste obtained from separated collection. Herambiente's composting

plants have obtained the Quality Compost label from the Italian Consortium of Composters. The experience acquired in this sector has led Herambiente to make greater use of organic waste to obtain, in addition to soil improvers, electricity through a process of anaerobic digestion using "dry" technology. The good results obtained in the two years of operation of the first plant, through the subsidiary Romagna Compost, have led to

67 | Biogas station, Sant'Agata Bolognese (BO)

## Impianti di Compostaggio e/o Biostabilizzazione e di Condizionamento fanghi

### COMPOSTING AND/OR BIOSTABILISATION AND SLUDGE CONDITIONING PLANTS

Sito Site	Società Company	Tipologia* Type*	Capacità annua di trattamento (ton) Annual treatment capacity (tonnes)
Ostellato 1 (FE)	Herambiente	B	75.000
Ostellato 2 (FE)	Herambiente	C	28.000
Voltana (Lugo-RA)	Herambiente	C/B	60.000
Ravenna	Sotris	D	30.000
Faenza (RA)	Enomondo	C	30.000
Rimini	Herambiente	C/B	57.000
S.Agata Bolognese 1 (BO)	Nuova Geovis	C	60.000
S.Agata Bolognese 2 (BO)	Nuova Geovis	B	70.000
Ozzano dell'Emilia (BO)	Nuova Geovis	C	28.000
Imola (BO)	Akron	B	70.000
Cesena (FC)	Romagna Compost	C	55.000
<b>Totale / Total</b>			<b>563.000</b>

\*C: compostaggio B: biostabilizzazione D: condizionamento fanghi

\*C: composting B: biostabilisation D: sludge conditioning

this activity being extended to five other sites, four of which were already equipped with composting plants.

#### Biostabilisation

In the plants dedicated to the treatment (biostabilisation) of the organic fractions obtained from mechanical separation of unseparated urban waste, the fermentation of the organic waste is accelerated, with the recovery, among other things,

of biogas that can be used as a fuel. The final result is a material (biostabilised material or non-conforming compost) that can be used as a daily covering for landfills, as an alternative to earth or other natural quarry materials. Other possible uses include the creation of embankments and escarpments, the environmental recovery of exhausted quarries, and the restoration of disused landfills or polluted sites.



68 | Ferrara, sala di telecontrollo dell'impianto di termovalorizzazione.

## La filiera dei rifiuti urbani



### Termovalorizzazione

Con il termine “termovalorizzatore” si traduce la perifrasi anglosassone *Waste To Energy - WTE*. Così vengono infatti chiamati gli impianti che non si limitano a incenerire i rifiuti indifferenziati ma sono in grado di “valorizzare” il calore sviluppato dalla combustione recuperando energia, termica e/o elettrica. In questi impianti finiscono diverse tipologie di rifiuto, quali, in particolare, i rifiuti urbani indifferenziati, i flussi in uscita dagli impianti di selezione della raccolta differenziata (sovalli), i flussi secchi derivanti dagli impianti di separazione meccanica della raccolta indifferenziata e i rifiuti speciali solidi non pericolosi. Dunque vengono termovalorizzati sia gli scarti (sovalli), seppur minimi, della raccolta differenziata sia la frazione secca di quella indifferenziata. Gli impianti di termovalorizzazione consentono di recuperare dal rifiuto ciò che non è in altro modo recuperabile, cioè energia elettrica e calore da cedere alle abitazioni o insediamenti industriali vicini. In questo modo contribuiscono anche alla riduzione

Si chiamano termovalorizzatori gli impianti di ultima generazione dotati di tecnologie per il recupero energetico

The name “waste-to-energy” is given to the latest generation of plants using energy recovery technologies

68 | Control room of the waste-to-energy plant, Ferrara.

#### THE URBAN WASTE SECTOR:

- > Selection
- > Composting and biostabilisation
- > **Waste-to-energy processing of urban waste**
- > Landfills

#### Waste-to-energy

This is the name given to plants that do not limit themselves to incinerating unseparated waste but are also capable of “adding value” to the heat produced by the combustion process, by recovering energy, which may

be thermal and/or electrical. Various types of waste end up in these plants, such as the flows of material from selection plants for separated collection (unrecoverables), the dry flows deriving from mechanical selection plants for unseparated waste, and non-hazardous special solid waste. Thus, waste-to-energy processing is carried out both on the unrecoverable materials

(however minimal) obtained from separated waste and on the dry fraction of unseparated waste. The waste-to-energy plants make it possible to recover from the waste what is not recoverable in any other way: electricity and heat for selling to nearby households or industrial sites.

In this way, they also help to reduce emissions of climate-



Selezione	Compostaggio e biostabilizzazione	<b>Termovalorizzazione dei rifiuti urbani</b>	Discariche
-----------	-----------------------------------	---	------------

delle emissioni di gas climalteranti, meglio conosciuti come gas serra, se si considera che buona parte di quell'energia verrebbe prodotta dalla combustione di fonti fossili, dunque con rilascio in atmosfera di CO<sub>2</sub>. Inoltre, quegli stessi rifiuti se fossero smaltiti in discarica produrrebbero quantità di gas climalteranti (ad esempio CO<sub>2</sub> e metano). In termini di recupero energetico, 1 kg di rifiuti, ad esempio, può produrre l'energia necessaria a far funzionare per 11 ore una lampadina da 80 W. Dal processo di incenerimento residuano scorie pesanti (circa il 25% del rifiuto incenerito) che, a loro volta, vengono trattate per essere destinate a recupero di materie prime seconde per la produzione di cemento e calcestruzzo. Dopo la raccolta e l'eventuale trattamento, il rifiuto viene avviato all'impianto tramite automezzi dedicati. Qui rovesciano il loro carico nella fossa di stoccaggio, dove ha inizio il percorso che porterà il rifiuto a trasformarsi in energia e calore. Movimentati da un grande braccio meccanico i rifiuti vengono immessi in una camera di combustione dove il rifiuto si incendia

## I rifiuti generano energia / THE WASTE GENERATES ENERGY



altering gases, better known as greenhouse gases, since much of this energy would otherwise be produced by burning fossil fuels, with the consequent release of CO<sub>2</sub> into the atmosphere. Moreover, if the same quantity of waste were sent to landfill, it would produce greater quantities of greenhouse gases (e.g. CO<sub>2</sub> and methane). In terms of energy recovery, 1 kg of waste, for example,

can produce enough energy to power an 80-watt light bulb for 11 hours. The incineration process leaves heavy slag residues (approximately 25% of the incinerated waste) which, in turn, will be subjected to recovery to produce secondary raw materials for the production of cement and concrete. After collection and possible treatment, the waste is delivered to the plant using dedicated

vehicles. Here the waste is tipped into the storage pit, where it begins the journey that will see it converted into heat and energy. Moved by a large mechanical arm, the waste is placed in a combustion chamber, where it ignites spontaneously due to its high calorific value and the high temperature in the chamber, without the need for fossil fuels to be present. During the entire

combustion process in the Hera waste-to-energy plants, which were all completely renovated between 2004 and 2010, the technological solutions adopted allow accurate control and a substantial abatement of the fumes given off. The fume purification systems are in full conformity with the best and most advanced technologies available, and remove the pollutants generated

by the combustion process: particulates, nitrogen oxides, metals, dioxins, etc. Thanks to this commitment, the atmospheric emissions of all the plants are well below the legal limits. To be more specific, emissions in 2011 were on average 88% lower than these limits. The heat produced by the combustion of the waste is transferred to the water that runs through the pipes of a steam



generator (boiler). This produces superheated steam, which is fed to a cogeneration plant, where combined production of electricity and heat takes place. A centralised surveillance and control system monitors all process parameters and all areas of the plant 24 hours a day, ensuring the best possible safety and operating conditions at all times.

69 | Modena, operatori al controllo della combustione dei rifiuti nell'impianto di termovalorizzazione.

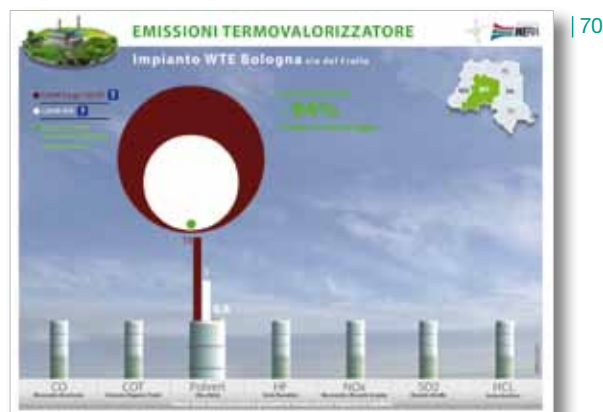
69 | Operators checking the combustion process in the waste-to-energy plant, Modena.

Selezione	Compostaggio e biostabilizzazione	<b>Termovalorizzazione dei rifiuti urbani</b>	Discariche
-----------	-----------------------------------	---	------------

spontaneamente per effetto del suo elevato potere calorifico e dell'alta temperatura presente nella camera, quindi senza che sia necessario l'apporto di combustibile fossile. Durante l'intero processo di combustione nei termovalorizzatori Hera, quasi tutti completamente rinnovati tra il 2004 e il 2010, le soluzioni tecnologiche adottate consentono un controllo minuzioso e un abbattimento consistente dei fumi rilasciati. I sistemi di depurazione fumi sono pienamente conformi alle migliori e più avanzate tecnologie disponibili e trattengono le sostanze inquinanti che si generano dalla combustione: polveri, ossidi di azoto, metalli, diossine, ecc. Grazie a tale impegno, le emissioni in atmosfera di tutti gli impianti risultano molto inferiori ai limiti di legge.

In particolare nel 2011 sono risultate mediamente l'88% in meno di tali limiti.

Il calore sviluppato dalla combustione del rifiuto viene invece ceduto all'acqua che scorre nei tubi



di un generatore di vapore (caldaia): **si produce così vapore surriscaldato che alimenta un impianto di cogenerazione**, in cui avviene la produzione combinata di elettricità e calore. Un sistema di supervisione e telecontrollo centralizzato monitora tutti i parametri di processo e tutte le parti dell'impianto 24 ore su 24, garantendo costantemente le migliori condizioni di sicurezza e funzionamento.

**Nel 2011 le emissioni dei WTE sono state in media dell'88% inferiori ai valori consentiti dalla legge**

**WTE emissions in 2011 were on average 88% lower than the legal limits**

70 | Il controllo delle emissioni visualizzato sul sito del Gruppo Hera

70 | Emissions control displayed on the Hera Group website

## Termovalorizzatori per Rifiuti Urbani e Speciali Non Pericolosi (Wte)

### WASTE-TO-ENERGY (WTE) PLANTS FOR URBAN AND NON-HAZARDOUS SPECIAL WASTE

Sito Site	Società Company	Potenza elettrica installata (Mwe) Installed power (Mwe)	Capacità annua di trattamento (ton)autorizzata Authorised annual treatment capacity (tonnes)
<b>Forlì (FC)</b>	Herambiente	13,8	120.000
<b>Ravenna</b>	Herambiente	6,2	56.500 <sup>(3)</sup>
<b>Rimini</b>	Herambiente	13,8 <sup>(1)</sup>	150.000
<b>Modena</b>	Herambiente	24,8 <sup>(2)</sup>	240.000
<b>Ferrara</b>	Herambiente	13,0	130.000
<b>Granarolo dell'Emilia (BO)</b>	FEA	22,0	220.000
<b>Totale / Total</b>		<b>93,6</b>	<b>916.500</b>

Note: (1) Turbina nuova attiva da marzo 2011 (2) Potenza installata non ancora sfruttabile interamente (3) Combustibile derivato da rifiuti e rifiuti speciali

Notes: (1) New turbine operational since March 2011 (2) Installed power not yet fully usable (3) Fuel derived from waste and special waste



## Discariche

La discarica è un sistema attraverso il quale vengono avviate allo smaltimento alcune tipologie di rifiuti, allo stato solido o fangoso, sia urbani sia speciali.

La normativa prevede 3 tipologie di discarica:

per rifiuti inerti, per rifiuti non pericolosi (rifiuti urbani e speciali non pericolosi) e per rifiuti pericolosi (rifiuti prevalentemente di origine industriale e produttiva).

Il sistema consiste nello **stoccaggio definitivo dei rifiuti** in un sito opportunamente predisposto,

nel quale vengono compattati e collocati su strati sovrapposti per un migliore sfruttamento delle superfici.

Alla fine di ogni giornata i rifiuti vengono coperti con diverse tipologie di materiale, quali: membrane

in tessuto geotessile o teli in schiuma di carbone; terreno

di scavo o altro materiale inerte; frazione organica stabilizzata (biostabilizzato o compost fuori specifica), proveniente dalla lavorazione dei rifiuti urbani stessi.

In funzione delle caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche del sito, si hanno discariche di 3 tipi.

- In avvallamento:** realizzate per riempimento di vecchie cave dismesse o di fosse scavate appositamente nel terreno.
- In rilevato:** posizionate sul piano campagna e con sviluppo in altezza.
- A ridosso di pendii:** in riempimento di aree in dislivello, adatte per la presenza di cave o avvallamenti naturali.

## I tre tipi di discarica / THE THREE TYPES OF LANDFILL

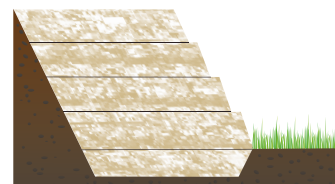
a. In avvallamento / Valley fill



b. In rilevato / Flat terrain



c. A ridosso di pendii / Side hill



### THE URBAN WASTE SECTOR:

- > Selection
- > Composting and biostabilisation
- > Waste-to-energy processing of urban waste
- > Landfills

### Landfills

Landfill is a system used for the disposal of certain types of urban and special waste, in either the solid or the sludge state.

The legislation provides for three different types of landfill: for inert waste, for non-hazardous waste (urban and non-hazardous

special waste) and for hazardous waste (of mainly industrial and manufacturing origin).

The system consists of the definitive storage of waste at a suitably prepared site, where it is compacted and arranged in strata for more efficient use of the surface area. At the end of each day, the refuse is covered with various types of material, such as: geotextile fabric membranes or carbon foam sheets; excavated earth or other inert material;

or stabilised organic fraction (biostabilised or non-conforming compost) derived from the processing of the same urban waste.

There are three types of landfill, according to the geomorphological and hydrological characteristics of the site.

- Valley fill: created by filling old disused quarries or suitable ditches excavated on the land.

- Flat terrain: positioned on flat ground and enlarged upwards.
- Side hill: created by filling against the side of an incline.

La discarica  
comporta lo  
stoccaggio  
definitivo dei rifiuti  
in un sito  
opportuno  
predefinito

Landfill consists  
of the definitive  
storage of waste  
at a suitably  
prepared site



71 | Imola (BO), veduta aerea della discarica Tre Monti.

71 | Aerial view of the Tre Monti landfill, Imola (Province of Bologna).

To contain the entire mass of waste and prevent the diffusion and dispersion of leachates into the environment and the soil, protective barriers are created on the base and sides of the landfill, made from natural material (clay) and/or artificial material (polythene sheets). In landfills for urban and non-hazardous special waste, aerobic bacteria cause a process of decomposition (biodegradation)

and mineralisation of the organic substances, thanks to the presence of oxygen in the waste. Once the oxygen has been consumed, it is the turn of the anaerobic bacteria (since there is no longer any air), which continue the degradation process and produce biogas. Landfill is undoubtedly the most impactful and least “productive” form of disposal. However, value can be

extracted even from this process, this time in the form of biogas. During decomposition, in addition to the production of leachates (sewage), which are drained off and sent to a purification plant for processing, biogas is produced. This consists mainly of methane and carbon dioxide, and is extracted by means of a system of pipes running through the interstrata of the waste.

Once captured, the biogas is piped to suitable generators for the production of electricity. This operation also helps to prevent the spreading of foul odours through the air and makes it possible to lower emissions of methane (a greenhouse gas 20 times more potent than CO<sub>2</sub>) into the atmosphere, thus reducing the greenhouse effect in accordance with the principles of the Kyoto

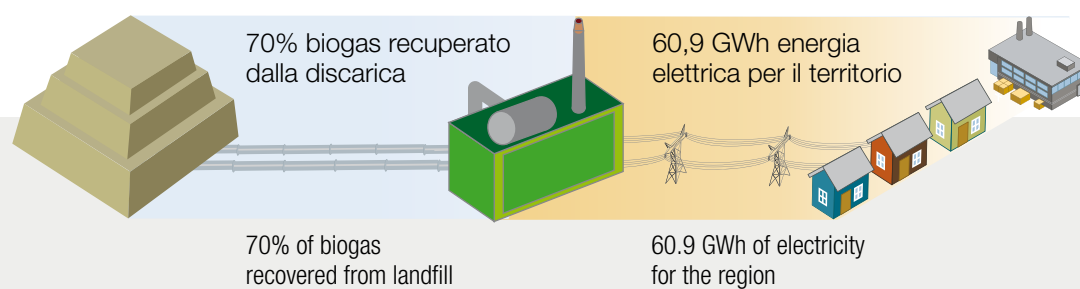
Selezione	Compostaggio e biostabilizzazione	Termovalorizzazione dei rifiuti urbani	Discariche
-----------	-----------------------------------	--	------------

Per contenere l'intera massa dei rifiuti e impedire la dispersione e diffusione di percolato nell'ambiente e nel suolo, vengono realizzate **barriere protettive sul fondo e sui lati della discarica**, realizzate in materiale naturale (argilla) e/o artificiale (teli in polietilene). Nella discarica per rifiuti urbani e speciali non pericolosi avviene un processo di decomposizione (biodegradazione) e mineralizzazione della sostanza organica svolta da batteri aerobi, per via della presenza di ossigeno tra i rifiuti. Una volta consumato l'ossigeno, intervengono i batteri anaerobi (non più in presenza di aria) che proseguono il processo di degradazione e formano biogas. La discarica è senza dubbio la forma di smaltimento più impattante e meno "produttiva". Tuttavia, anche da questo processo è ancora possibile estrarre valore, questa volta sotto forma di biogas. Durante la decomposizione, infatti, oltre alla **produzione di percolato** (liquami) drenato e inviato per il trattamento a un impianto di depurazione, viene prodotto biogas. Questo, costituito principalmente da

metano e anidride carbonica, viene estratto tramite un sistema di tubazioni collocato negli interstrati dei rifiuti. Una volta captato, il biogas viene convogliato a idonei generatori per la produzione di energia elettrica. Questa operazione contribuisce anche a evitare la diffusione di cattivi odori nell'aria e permette di abbattere l'emissione di metano (gas serra 20 volte più potente della CO<sub>2</sub>) in atmosfera, riducendo l'effetto serra in ossequio ai principi del Protocollo di Kyoto. Inoltre il suo utilizzo per la produzione di energia elettrica consente di **evitare l'emissione di CO<sub>2</sub>** prodotta dalla combustione da fonti convenzionali fossili, quali petrolio e carbone. **Quindi l'effetto positivo è doppio**: da un lato si verifica una riduzione dell'emissione di gas serra e dall'altro cresce la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Nel 2011 **è stato recuperato il 70% del biogas** con il quale sono stati prodotti 60,9 GWh di energia elettrica, pari ai consumi di oltre 22.500 famiglie. È stata evitata, inoltre, l'emissione in atmosfera di circa 33.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

Grazie al recupero del biogas si riducono i gas serra e si aumenta l'energia da fonti rinnovabili

Thanks to biogas recovery, greenhouse gases are reduced and there is an increase in energy from renewable sources



Protocol. The use of biogas for producing electricity also makes it possible to avoid the CO<sub>2</sub> emissions produced by the combustion of conventional fossil fuels such as oil and coal. The positive effect is therefore twofold: there is a reduction in greenhouse gas emissions on the one hand, and an increase in the production of electricity from renewable sources on the other. In 2011, 70% of biogas was recovered and used to produce

60.9 GWh of electricity, equivalent to the consumption of more than 22,500 families. Atmospheric emissions of around 33,000 tonnes of CO<sub>2</sub> were also avoided.

## Con il fotovoltaico nuova energia dalle discariche esaurite

Sui rifiuti cresce energia pulita. È ciò che succede nel progetto che Herambiente sta sviluppando per **dare nuova vita alle discariche esaurite**, impegnando le loro superfici per produrre energia elettrica con i pannelli fotovoltaici. Si tratta di un progetto di rilevanza nazionale in Italia per dimensioni e che consentirà di sfruttare superfici altrimenti prive di altre destinazioni d'uso. La normativa, infatti, prevede che le discariche, una volta esaurita la loro capacità, per 30 anni devono essere sottoposte ad attività di gestione e controllo per evitare l'insorgere di impatti ambientali. Il progetto *Fotovoltaico in discarica* prevede **l'installazione di impianti fotovoltaici**

in grado di rispondere al fabbisogno di energia elettrica di migliaia di famiglie, in diversi siti, senza in questo modo occupare terreni o aree pregiate che possono avere altre destinazioni produttive.

Il piano ha l'obiettivo di **trasformare un problema** (il non utilizzo e il costo delle discariche esaurite) **in un'opportunità virtuosa**.

Per la realizzazione degli impianti fotovoltaici vengono coinvolti partner esterni, ai quali Hera mette a disposizione siti recintati e presidiati, generalmente già attrezzati per la cessione dell'energia elettrica alla rete nazionale. Due impianti (a Ravenna e Ferrara) sui sei previsti sono già attivi.

| 72



72 | Casaglia (FE), pannelli fotovoltaici sulla discarica esaurita.

72 | Photovoltaic panels on the exhausted landfill at Casaglia (Province of Ferrara).

## PHOTOVOLTAIC: NEW ENERGY FROM DISUSED LANDFILLS

Clean energy grows on waste. And this is what is happening in the project under development by Herambiente to give new life to exhausted landfills, using their surface areas to produce electricity with photovoltaic panels. This is a project of national importance for Italy in terms its scale, and will make it possible to exploit

land devoid of any other useful purpose. Legislation requires landfills, once their capacity is exhausted, to be managed and controlled for 30 years to avoid any environmental impacts. The Landfill photovoltaic project provides for the installation of photovoltaic plants, capable of satisfying the electricity needs of thousands of families, on various

sites without occupying valuable land or areas that could be used for other productive purposes. The goal of the plan is to transform a problem (non-use and the cost of exhausted landfills) into an opportunity for good. The creation of the photovoltaic plants involves external partners, which Hera provides with

enclosed and managed sites, generally already equipped for the sale of electricity to the national grid. Two plants (in Ravenna and Ferrara) out of the planned six are already operational.

## Le discariche controllate (in esercizio) / CONTROLLED LANDFILLS (OPERATIONAL)

Sito Site	Società Company	Tipologia rifiuti autorizzati Authorised waste type	Capacità complessiva autorizzata (mc) Authorised total capacity (m <sup>3</sup> )
Imola (BO)	Herambiente	urbani e speciali non pericolosi / urban and non-hazardous special waste	4.380.000
Firenze (FI)	Herambiente	urbani e speciali non pericolosi / urban and non-hazardous special waste	700.000
Finale Emilia (BO)	Feronia	urbani e speciali non pericolosi / urban and non-hazardous special waste	416.000
Galliera (BO)	Herambiente	urbani e speciali non pericolosi / urban and non-hazardous special waste	1.240.000
Voltana (Lugo-RA)	Herambiente	urbani e speciali non pericolosi / urban and non-hazardous special waste	760.000
Ravenna <sup>(1)</sup>	Herambiente	urbani e speciali non pericolosi / urban and non-hazardous special waste	3.390.000
Ravenna <sup>(2)</sup>	Sotris	speciali pericolosi e non pericolosi / hazardous and non-hazardous special waste	1.110.000
Castel Maggiore (BO) <sup>(3)</sup>	ASA	speciali non pericolosi / non-hazardous special waste	1.350.000
Zocca (MO)	Herambiente	urbani e speciali non pericolosi / urban and non-hazardous special waste	450.000
Rio della Busca (FC)	Herambiente	urbani e speciali non pericolosi / urban and non-hazardous special waste	1.200.000 <sup>(4)</sup>
Civitella di Romagna (FC)	Herambiente	urbani e speciali non pericolosi / urban and non-hazardous special waste	830.000
<b>Totale / Total</b>			<b>15.826.000</b>

### Note

(1) dal 1° fino al 6° settore (2) 1°-2°-3°-4° stralcio (3) 3° settore + sopraelevazione (4) è in corso un ulteriore ampliamento da 300.000 mc

Notes (1) sectors 1 to 6 (2) write-offs 1-2-3-4 (3) sector 3 + superelevation (4) currently being further increased to 300,000 m<sup>3</sup>

**Discariche esaurite in fase di post-gestione:** Cà Baldacci (RN) - S. Agostino (FC) - Ravenna (vecchio comparto Romea km 3,8)

Piangipane (RA) - Alfonsine (RA) - Bentivoglio (BO) - Guelfa (BO) - Cà Leona (FE) - Modena area 3 - Baricella (BO) 1° settore

Castel Maggiore (BO) ASA 1° e 2° settore - Ravenna (ex 2C).

Herambiente inoltre gestisce la fase post-operativa delle discariche chiuse di Montefiorino, Tebano e Ladino per conto, rispettivamente, dei Comuni di Montefiorino (MO), Faenza (RA) e Forlì (FC).

Exhausted landfills in post-management phase: Cà Baldacci (RN) - S. Agostino (FC) - Ravenna (old Romea section, km 3.8) - Piangipane (RA) - Alfonsine (RA) - Bentivoglio (BO) - Guelfa (BO) - Cà Leona (FE) - Modena area 3 - Baricella (BO) sector 1 - Castel Maggiore (BO) ASA sectors 1 and 2 - Ravenna (formerly 2C).

Herambiente also manages the post-operational phases of the disused landfills at Montefiorino, Tebano and Ladino on behalf of the Municipalities of Montefiorino (MO), Faenza (RA) and Forlì (FC), respectively.



## La filiera dei rifiuti speciali

**Nel 2011  
Herambiente  
ha gestito circa  
2,5 milioni di  
tonnellate di rifiuti  
speciali**

**In 2011 Herambiente  
handled around 2.5  
million tonnes  
of special waste**

73 | Pagina a fianco:  
Ravenna, veduta aerea  
Comparto Romea.

74 | Ravenna, operatore  
nell'impianto rifiuti speciali.

Il flusso di trattamento dei rifiuti speciali in Herambiente è estremamente articolato. In particolare dipende dalla natura del rifiuto speciale stesso.

Come visto nel capitolo 2, la legge distingue i rifiuti speciali in pericolosi e non pericolosi, e a loro volta ognuna di queste due tipologie può comprendere rifiuti di tipo solido, liquido o fangoso. I rifiuti speciali per la gran parte provengono dall'industria, dalla depurazione delle acque di scarico, dalle costruzioni, dal settore commerciale e dei servizi, dalla sanità e dalle bonifiche. Per i rifiuti speciali esistono limiti al conferimento definiti, impianto per impianto, dalle amministrazioni provinciali attraverso le autorizzazioni integrate ambientali. Non esiste invece a livello normativo un bacino geografico predefinito per il loro smaltimento, contrariamente a quanto accade per i rifiuti urbani per i quali è previsto



un ambito provinciale o regionale. I rifiuti speciali sono infatti gestiti per legge in regime di libero mercato, per cui i produttori di rifiuti possono scegliere l'impianto di gestione e smaltimento che preferiscono, sia esso o meno sul territorio della provincia. Herambiente, comprese le controllate, è dotata di ben 29 impianti adibiti esclusivamente allo smaltimento dei rifiuti speciali, con circa 2,5 milioni di tonnellate gestite nel 2011 (compresi i sottoprodotti e gli scarti derivanti dalle attività degli impianti del Gruppo). I percolati di discarica, i fanghi che residuano dai trattamenti chimico-fisici, le scorie e polveri dell'incenerimento sono rifiuti speciali da gestire al pari di quelli di origine industriale e produttiva.

73 | Side page: aerial view  
of Romea section, Ravenna.

74 | Operator in the special waste  
plant, Ravenna.

### THE SPECIAL WASTE SECTOR

The treatment flow for special waste within Herambiente is extremely variable. In particular, it depends on the nature of the special waste involved. As seen in Chapter 2, the law makes a distinction between hazardous and non-hazardous special waste, and each of these two types may include

solid, liquid or sludge waste. Most special waste derives from industry, wastewater purification, construction works, the commercial and services sector, healthcare activities and reclamation works. Special waste is subject to disposal limits defined, on a plant-by-plant basis, by the provincial authorities in the integrated environmental authorisations (IEAs). However, the legislation does not specify any predefined geographical

catchment area for its disposal, unlike the case of urban waste, for which a provincial and regional scope is specified. The law treats special waste as a free-market commodity, for which the waste producers can select the management and disposal plant of their choice, either inside or outside their province. Herambiente and its subsidiaries have 29 plants devoted exclusively to the disposal of special waste, with approximately

2.5 million tonnes handled in 2011 (including by-products and waste products from the activities of the Group's plants). Leachates, residual sludges from physical-chemical treatments, and slags and particulates from incineration constitute special waste that must be managed in the same way as waste originating from industrial and production activities.

Piattaforme ecologiche	Impianti chimico-fisici e biologici	Impianti di inertizzazione	Termovalorizzazione dei rifiuti speciali	Discariche
------------------------	-------------------------------------	----------------------------	--	------------

## Piattaforme ecologiche

Alle piattaforme ecologiche giungono i rifiuti speciali solidi pericolosi e non pericolosi (ad esempio rifiuti da lavorazioni industriali varie, rifiuti da attività di demolizione e sanitarie), che seguono un iter del tutto simile a quello dei rifiuti urbani. Qui, dopo una prima verifica per l'accettazione e la pesatura, **i rifiuti vengono separati e raggruppati per materiali omogenei** nei diversi settori che costituiscono la piattaforma, con caratteristiche fisiche e chimiche compatibili, massimizzando quindi la quota di questi avviabile a recupero. Il rifiuto così raggruppato è poi stoccato temporaneamente in apposite aree, pronto per essere trasferito a impianti di trattamento. La parte residuale, se idonea, viene sottoposta a operazioni di cernita per il recupero delle frazioni recuperabili, ad esempio ferro e legno. Il resto termina il ciclo, invece, in impianti di termovalorizzazione o in discarica, contribuendo comunque **ad aumentare il recupero energetico complessivo**. Ci sono poi alcune tipologie di rifiuti,

ad esempio le terre di fonderia o alcuni scarti di produzione industriale, che, a causa delle specifiche caratteristiche merceologiche, vengono inviate direttamente al termovalorizzatore o in discarica, senza passare dalle piattaforme di selezione. La piattaforma può anche avere un deposito temporaneo per il contenimento degli oli esausti, in attesa del loro avvio a recupero, e appositi contenitori per lo stoccaggio dei rifiuti liquidi e fangosi che saranno poi inviati al trattamento negli impianti chimico-fisici. Eventuali materiali contenenti amianto giungono alla piattaforma già preventivamente trattati e presso l'impianto possono essere effettuati solo interventi di riconfezionamento in caso di deterioramento degli involucri, prima del loro avvio a smaltimento. Le piattaforme ecologiche sono dotate di **una rete di raccolta delle acque meteoriche** di dilavamento dei piazzali e di un sistema di vasche a tenuta per la raccolta delle acque di processo che successivamente vengono smaltite come rifiuti liquidi.



### THE SPECIAL WASTE SECTOR:

- > Ecological platforms
- > Physical-chemical and biological plants
- > Neutralisation plants
- > Waste-to-energy processing of special waste
- > Landfills

### Ecological platforms

The ecological platforms receive hazardous and non-hazardous special solid waste (for example, from various industrial processes, demolition works and healthcare activities), which follows a journey very similar to that of urban waste. Here, after initial checking for acceptance and weighing, the

waste is separated and grouped by material in the various sectors that make up the platform, into groups with compatible physical and chemical characteristics so as to maximise the recoverable portion. The waste thus grouped is then temporarily stored in suitable areas, ready to be transferred to treatment plants. The residual portion, if suitable, is subjected to sorting operations with a view to extracting the recoverable fractions, for example iron and wood. The rest completes the cycle in waste-to-energy plants

or in landfills, where it still makes a contribution to increasing the overall energy recovery. Then there are some types of waste, such as foundry sand or certain by-products of industrial production, which, due to the particular characteristics of the related products, are sent directly to waste-to-energy plants or landfills, without going through the selection platforms. The platform may also have a temporary repository for holding waste oil until it is sent for recovery, and suitable containers for storing liquid and sludge

waste, which will then be sent for treatment in the physical-chemical plants. Any materials containing asbestos are pre-treated before they reach the platform, and only repackaging operations may be carried out at the plant in cases where the wrapping is damaged, before sending the materials for disposal. The ecological platforms are equipped with a rainwater collection system for road run-off and a system of holding tanks for collecting the process water, which is subsequently disposed of as liquid waste.

75 | Ravenna, operatore nell'impianto rifiuti speciali.

75 | Operator in the special waste plant, Ravenna.



## Impianti chimico-fisici e biologici

In questi impianti di trattamento possono essere inviati, a seconda delle loro caratteristiche, i rifiuti liquidi e i fanghi, pericolosi e non pericolosi (ad esempio percolati provenienti da discariche, liquidi e fanghi provenienti da lavorazioni industriali, alimentari, tessili, terre residue da attività di bonifica, fanghi da attività estrattive). Dopo la verifica di accettabilità, i rifiuti vengono stoccati in diverse vasche in cemento armato e serbatoi in acciaio di varia dimensione, in ragione delle specifiche caratteristiche compositive dei rifiuti stessi. Tutte le strutture sono dotate dei necessari presidi di sicurezza, quali bacini di contenimento, blocchi pompe di caricamento per alto livello ecc. Sia per i rifiuti liquidi che per i fanghi, **l'obiettivo è separare quanto più possibile la parte liquida da quella solida**, e, nel caso di rifiuti liquidi, abbattere le sostanze inquinanti, grazie all'utilizzo di reattivi e specifiche dotazioni tecnologiche. Il residuo liquido, dopo il trattamento chimico-fisico, se conforme ai requisiti richiesti, può essere reimpresso nell'ambiente, cioè scaricato nei corpi idrici. In caso contrario deve

essere reso compatibile al trattamento biologico presso l'apposito impianto e conforme alla normativa in materia per il successivo scarico. Il fango, sia quello primario che quello generato dai diversi trattamenti dei rifiuti liquidi, deve raggiungere la consistenza fisica adeguata per lo smaltimento finale scelto. In generale il procedimento prevede il suo trasferimento a un ispessitore, dove avviene la concentrazione della fase solida fino a un valore di sostanza secca del 10%. In questa fase il fango presenta ancora una consistenza liquida e, a questo punto, viene pompato alla filtropressa dove subisce un processo di disidratazione (o centrifugazione ed essiccamento), con separazione della parte solida da quella liquida, per ridurne ulteriormente il contenuto di acqua e rendere più semplici le successive operazioni di trattamento e smaltimento. La consistenza a questo punto è semi-solida, con almeno il 30% di sostanza secca. Il fango, così trattato, è pronto per essere inviato in discarica controllata (per rifiuti pericolosi o non pericolosi), a un termovalorizzatore o utilizzato come copertura di discariche previo trattamento di stabilizzazione o inertizzazione.

### THE SPECIAL WASTE SECTOR:

- > Ecological platforms
- > Physical-chemical and biological plants
- > Neutralisation plants
- > Waste-to-energy processing of special waste
- > Landfills

### Physical-chemical and biological plants

The types of waste sent to these treatment plants may include, depending on their characteristics, hazardous and non-hazardous liquid and sludge waste (e.g. leachates from landfills, liquids and sludges from industrial processes, foodstuffs,

fabrics, left-over earth from reclamation projects, sludges from extraction activities). After being checked for acceptability, the waste is stored in various reinforced-concrete tanks and steel containers of different sizes, according to the specific composition of the waste. All the structures are equipped with the necessary safety apparatus, such as containment tanks, high-level detection filling pumps, etc. For both liquid waste and sludges, the aim is to achieve maximum separation of the liquid and solid

portions, and, in the case of liquid waste, to reduce the levels of polluting substances, thanks to the use of reagents and special technological equipment. After physical-chemical treatment, if it meets the necessary requirements, the liquid residue can be reintroduced into the environment, i.e. emptied into water bodies. If it does not meet these requirements, it must be made suitable for biological treatment at the appropriate plant and brought into conformity with legislation for subsequent

discharge. Sludge – whether primary or produced by the various liquid waste treatment processes – must be given a suitable physical consistency for the chosen form of final disposal. Generally speaking, the procedure involves transferring the sludge to a thickener, where it is concentrated to a dry solid content of 10%. At this stage the sludge still has a liquid consistency, and it is then pumped to the filter press, where it undergoes a process of dehydration (or centrifuging and drying), with separation of the

solid portion from the liquid, in order to further reduce its water content and facilitate the subsequent treatment and disposal operations. The consistency at this stage is semi-solid, with a dry solid content of at least 30%. Once this treatment is completed, the sludge is ready to be sent to a controlled landfill (for hazardous or non-hazardous waste) or a waste-to-energy plant, or to be used as a covering material for landfill after stabilisation or neutralisation treatment.

Piattaforme ecologiche	Impianti chimico-fisici e biologici	<b>Impianti di inertizzazione</b>	Termovalorizzazione dei rifiuti speciali	Discariche
------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	--	------------

## Impianti di inertizzazione

Per alcune tipologie di rifiuti a matrice inorganica e con concentrazioni elevate di metalli pesanti (come, ad esempio, calci da abbattimento fumi dell'industria ceramica, fanghi e polveri da abbattimento fumi di acciaierie e fonderie) è previsto un trattamento di inertizzazione, che consente di **trattare e rendere innocui i rifiuti** inglobando gli inquinanti in una matrice cementizia. Il prodotto così ottenuto ha eccellenti qualità di ritenzione dei metalli pesanti consentendone lo smaltimento in discarica.

Nell'impianto di inertizzazione, la zona di stoccaggio è costituita da vasche interrato e coperte per i rifiuti solidi e serbatoi in vetroresina per i rifiuti liquidi. Il rifiuto solido è movimentato tramite benna a carroponete, mentre i rifiuti liquidi vengono inviati direttamente al trattamento tramite pompa. Il trattamento avviene in un mixer cilindrico alimentato in continuo. All'uscita del mixer il prodotto di consistenza pastosa, ma già stabile chimicamente, è caricato su camion per il trasporto in discarica, dove in 3-4 giorni indurisce.

76 | Ravenna, operatore al lavoro nell'impianto di termovalorizzazione

76 | Operator at work in the waste-to-energy plant, Ravenna

## Impianti di trattamento e recupero dei rifiuti speciali / SPECIAL WASTE TREATMENT AND RECOVERY PLANTS

Sito Site	Società Company	Tipo di impianto Type of plant	Capacità annua di trattamento (ton) Annual treatment capacity (tonnes)
Lugo (RA)	Herambiente	trattamento chimico-fisico e biologico / physical-chemical and biological treatment	160.000
Ravenna	Herambiente	trattamento acque reflue rifiuti industriali (TAS) / industrial wastewater treatment (TAS)	110.000
Bologna	Herambiente	piattaforma ecologica (Stradelli Guelfi) / ecological platform (Stradelli Guelfi)	43.000
Forlì	Herambiente	centro di stoccaggio e pretrattamento chimico-fisico storage and physical-chemical pre-treatment centre	40.000
Bologna	Herambiente	trattamento fanghi industriali (ITFI) / industrial sludge treatment (ITFI)	120.000
Ferrara	Herambiente	trattamento chimico-fisico / physical-chemical treatment	42.000
Modena	Herambiente	trattamento chimico-fisico (Area 2) / physical-chemical treatment (Area 2)	40.000
Modena	Herambiente	inertizzazione (ex Soliroc)* / neutralisation (former Soliroc)*	30.000
Spilamberto (MO)	Herambiente	trattamento biologico (digestore WET) / biological treatment (WET digester)	200.000
Ravenna	Herambiente	trattamento chimico-fisico (TCF) / physical-chemical treatment (TCF)	220.000
Ravenna	Herambiente	trattamento e recupero fanghi (Disidrat) / sludge treatment and recovery (Disidrat)	150.000
Ravenna	Sotris	piattaforma stoccaggio provvisorio e pretrattamento temporary storage and pre-treatment platform	25.000
Forlì	Herambiente	preselettore presso Wte / preselector at WTE plant	108.000
Ravenna	Herambiente	inceneritore Wte F3 per rifiuti pericolosi / F3 WTE incinerator for hazardous waste	40.000
<b>Totale / Total</b>			<b>1.328.000</b>

\*in corso di revamping fino 60.000 t/a (IMO3) \* currently being revamped to 60,000 tonnes/year (IMO3)



## Termovalorizzazione

I residui dei trattamenti sopra citati oppure i rifiuti speciali pericolosi (ad esempio quelli sanitari) e non pericolosi che non possono essere avviati a recupero hanno come possibile destinazione il termovalorizzatore.

L'impianto di termovalorizzazione che accetta anche i rifiuti pericolosi permette quindi lo **smaltimento di rifiuti eterogenei attraverso la loro combustione**. Il calore prodotto da tale processo è sfruttato per la **produzione di energia termica ed elettrica**. A Ravenna, un impianto di termovalorizzazione (denominato F3) è dedicato al trattamento dei rifiuti di origine industriale costituiti dai residui e scarti di produzione delle industrie farmaceutica, chimica, petrolchimica, manifatturiera, ecc. A differenza dei termovalorizzatori per rifiuti urbani, che trattano un unico flusso di rifiuti di matrice solida dalle caratteristiche chimico-fisiche sufficientemente definite e costanti,

## Impianti di stoccaggio provvisorio di rifiuti urbani e speciali URBAN AND SPECIAL WASTE TEMPORARY STORAGE PLANTS

Sito Site	Società Company	Tipo di impianto Type of plant	Capacità di stoccaggio (ton) istantanea Active storage capacity (tonnes)
Forlì	Herambiente	piattaforma ecologica per rifiuti urbani (PEA) ecological platform for urban waste (PEA)	890
Ravenna	Sotris	centro stoccaggio provvisorio per rifiuti speciali special waste temporary storage centre	3.210
Ferrara	Herambiente	piattaforma stoccaggio provvisorio per rifiuti speciali special waste temporary storage platform	1.050
<b>Totale Total</b>			<b>5.150</b>

### THE SPECIAL WASTE SECTOR:

- > Ecological platforms
- > Physical-chemical and biological plants
- > **Neutralisation plants**
- > Waste-to-energy processing of special waste
- > Landfills

### Neutralisation plants

Certain types of waste with an inorganic matrix and high concentrations of heavy metals (such as lime from fume abatement systems in the ceramics industry, or sludges and particulates from fume abatement systems in the

iron and steel industry) require a neutralisation treatment, which makes it possible to render the waste harmless by binding the pollutants into a cement matrix. The product thus obtained has excellent heavy metal retention qualities, allowing it to be disposed of in landfills. In the neutralisation plant, the storage area consists of buried, covered tanks for solid waste and fibre-glass containers for liquid waste. The solid waste is moved around

by a bridge crane, while the liquid waste is sent directly for treatment by pumping. The treatment takes place in a constant-feed drum mixer. When it leaves the mixer, the product, which has a pasty consistency but is now chemically stable, is loaded on to a lorry to be taken to a landfill, where it hardens in 3-4 days.

### THE SPECIAL WASTE SECTOR:

- > Ecological platforms
- > Physical-chemical and biological plants
- > Neutralisation plants
- > **Waste-to-energy processing of special waste**
- > Landfills

### Waste-to-energy plants

Residues from the treatments described above, or hazardous (e.g. sanitary waste) and non-hazardous special waste that cannot be sent for recovery, may end up at a waste-to-energy plant. A waste-to-energy plant that also accepts

hazardous waste therefore allows the disposal of heterogeneous waste through combustion. The heat produced by this process is used for producing thermal and electrical energy. In Ravenna, a waste-to-energy plant (named F3) is dedicated to the treatment of industrial waste consisting of production residues and by-products from the pharmaceutical, chemical, petrochemical, manufacturing and other industries. Unlike WTE plants for urban waste,

Piattaforme ecologiche	Impianti chimico-fisici e biologici	Impianti di inertizzazione	Termovalorizzazione dei rifiuti speciali	Discariche
------------------------	-------------------------------------	----------------------------	--	------------

i termovalorizzatori industriali devono smaltire rifiuti di matrice diversa (solido, liquido, gassoso) e dalle caratteristiche chimico-fisiche estremamente variabili. La sezione di termodistruzione e in particolare quella di stoccaggio e alimentazione dei rifiuti, è realizzata quindi per garantire la **massima flessibilità**.

- **I rifiuti solidi sfusi** sono ricevuti in fosse mantenute in depressione e alimentati, dopo triturazione, alla sezione di termodistruzione. Si tratta di un cilindro orizzontale rotante in acciaio rivestito internamente di materiale refrattario ove il rifiuto permane per 45 minuti.
- **I rifiuti fangosi** sono ricevuti in una tramoggia con telaio mobile e alimentati al forno tramite una pompa a pistoni simile a quelle utilizzate per la movimentazione del calcestruzzo.
- **I rifiuti conferiti** in fusti di plastica sono alimentati tal quali all'interno del tamburo rotante mediante uno spintore.

which handle a single flow of solid-matrix waste with sufficiently defined and constant physical-chemical characteristics, industrial WTE plants must dispose of waste with various types of matrix (solid, liquid, gas) and extremely variable physical-chemical characteristics. The thermodestruction section, and particularly the waste storage and feed section, is therefore designed to ensure maximum flexibility.

- Loose solid waste is received in pits, whose levels are kept low,

and then fed, after trituration, to the thermodestruction section. This consists of a rotating horizontal steel drum with an internal coating of refractory material, in which the waste remains for 45 minutes.

- Sludge waste is received in a hopper with a mobile crane and fed into the furnace by a piston pump similar to those used for pumping cement.
- Waste delivered in plastic drums is fed as is into the

## Il Settore Ingegneria e Grandi Impianti di Hera

Una caratteristica distintiva di Hera, rispetto ad altri qualificati operatori nazionali e internazionali, è la sua **capacità di progettare e realizzare nuovi impianti** di termovalorizzazione rifiuti e produzione di energia elettrica e termica.

Per valorizzare e sviluppare sempre di più queste competenze è nato, all'interno di Hera Spa, il Settore Ingegneria e Grandi Impianti, costituito da personale tecnico di grande esperienza e professionalità, che ha in carico tutte le fasi che vanno dall'ideazione alla messa in esercizio e collaudo finale delle opere. Il *know-how* di questo Settore è oramai riconosciuto a livello sia nazionale sia internazionale e negli ultimi anni sono sempre più numerosi i progetti richiesti da altre aziende.



| 77

### HERA'S LARGE PLANT ENGINEERING INDUSTRY DIVISION

One of Hera's distinctive features with respect to other national and international operators is its ability to design and build new waste-to-energy plants for producing electricity and thermal energy. To fully exploit and develop these skills, the Large Plant Engineering Industry Division

was set up within Hera Spa. This Division, consisting of highly experienced and professional technical personnel, handles the entire process, from conception to commissioning and final testing of the plant. The know-how of this Division is now recognised both nationally and internationally, and in recent

years the number of projects requested by other companies has been constantly rising.

Piattaforme ecologiche	Impianti chimico-fisici e biologici	Impianti di inertizzazione	Termovalorizzazione dei rifiuti speciali	Discariche
------------------------	-------------------------------------	----------------------------	--	------------

- I rifiuti liquidi di natura organica e inorganica sono stoccati in appositi serbatoi. Dopo la preparazione di miscele omogenee utili per ottimizzare il potere calorifico e il contenuto di inquinanti, sono alimentati al forno in diversi punti della sezione di combustione (tamburo rotante, camera statica) mediante appositi bruciatori o lance.

A differenza dei rifiuti urbani, i rifiuti industriali sono spesso caratterizzati da un contenuto di composti alogenati (cloro, zolfo) superiore all'1% in peso e quindi, in conformità alla normativa vigente, la temperatura di combustione è mantenuta superiore ai 1.100°C. Particolare rilevanza è posta alla fase di depurazione dei fumi, costituita da diversi sistemi in grado di abbattere gli inquinanti che si originano dalla termodistruzione dei rifiuti industriali, i quali possono essere contaminati da composti organo clorurati, solforati e metalli pesanti.

I principali sistemi di abbattimento fumi, analoghi a quelli, di norma, installati sugli impianti WTE per urbani

e speciali non pericolosi, sono i seguenti:

- **Sistema DeNOx (SNCR)**, per la riduzione degli ossidi di azoto mediante iniezione di una soluzione di urea nella caldaia a recupero.
- **Filtro elettrostatico**, che svolge la funzione di depolveratore dei fumi.
- **Sistema di lavaggio dei fumi**, che svolge le funzioni di assorbimento dei gas acidi alogenati (HCl, HF, HBr), di abbattimento dei metalli pesanti volatili (in particolare l'Hg), oltre che l'assorbimento della SO<sub>2</sub> e della SO<sub>3</sub>.
- **Sistema di trattamento terziario dei fumi**, costituito da un filtro a maniche, al cui ingresso viene addizionato ai fumi un reattivo costituito da una miscela di calce idrata e carbone attivo in polvere. Tale fase del processo serve all'assorbimento dei metalli pesanti e dei microinquinanti organoclorurati (diossine e PCB) oltre che all'abbattimento delle tracce residue di gas acidi rimaste nei fumi a valle della colonna di lavaggio.

77 | Una veduta del termovalorizzatore di Ferrara.

77 | View of the Ferrara waste-to-energy plant.

rotating drum by a pusher.

- Organic and inorganic liquid waste is stored in suitable containers. After the preparation of homogeneous mixtures, in order to optimise the calorific value and the pollutant content, it is fed into the furnace at various points of the combustion section (rotating drum, static chamber) through suitable lances or nozzles.

Unlike urban waste, industrial

waste often has a content of halogenated compounds (chlorine, sulphur) of more than 1% by weight, for which reason, in conformity with current legislation, the combustion temperature is maintained above 1,100° C.

Of particular importance is the fume purification stage, which consists of various systems capable of reducing the pollutants produced by the thermodestruction

of industrial waste, which may be contaminated by organochlorinated and sulphurated compounds and by heavy metals.

The main fume abatement systems, similar to those generally installed at WTE plants for urban and non-hazardous special waste, are as follows:

- DeNOx system (SNCR), which reduces nitrogen oxides by injecting a solution of urea into the recovery boiler;

- Electrostatic filter, which removes particulates from the fumes;
- Fume washing system, which absorbs halogenated acid gases (HCl, HF, HBr), removes volatile heavy metals (particularly Hg), and absorbs SO<sub>2</sub> and SO<sub>3</sub>;
- Tertiary fume treatment system, in the form of a bag filter, at the intake of which a reagent (consisting of a mixture of hydrated lime and

activated carbon powder) is added to the fumes. This phase of the process absorbs heavy metals and organochlorinated micropollutants (dioxins and PCBs), as well as reducing the residual traces of acid gases remaining in the fumes downstream of the washing column.

The most recent innovations, in line with the best and most advanced technologies, also

Le più recenti realizzazioni in linea con le migliori e più avanzate tecnologie prevedono anche uno stadio finale di ulteriore abbattimento degli ossidi di azoto attraverso un sistema catalitico (SCR). Sempre nel campo dell'incenerimento di scarti industriali, a Ravenna un impianto di Herambiente denominato FIS è dedicato in maniera esclusiva alla combustione di sfiati gassosi non clorurati provenienti dagli impianti produttivi del petrolchimico: in questo caso la camera di combustione è costituita da un cilindro verticale in acciaio, rivestito internamente in materiale refrattario idoneo. Gli sfiati, provenienti via tubo dagli impianti dell'adiacente distretto petrolchimico, sono introdotti mediante una lancia all'interno del forno e inceneriti con l'apporto di metano. Il forno consente di ottimizzare l'ossidazione termica degli sfiati che, in alternativa, sarebbero inviati a un sistema di torce a bassa efficienza di combustione.

| 78

provide for a final stage of further NOx reduction by means of a catalytic system (SCR). Again in the field of industrial waste incineration, a Herambiente plant in Ravenna, named FIS, is exclusively dedicated to the combustion of non-chlorinated gases vented from petrochemical production plants: in this case the combustion chamber consists of a vertical steel cylinder with an internal coating of suitable refractory material. The vented

gases, conveyed through pipes from the plants in the adjacent petrochemical district, are introduced into the furnace via a lance and incinerated with the aid of methane. The furnace makes it possible to optimise the thermal oxidation of the vented gases, which would otherwise be sent to a torch system with low combustion efficiency.

78 | Aerial view of the Romea Section.





Piattaforme ecologiche	Impianti chimico-fisici e biologici	Impianti di inertizzazione	Termovalorizzazione dei rifiuti speciali	Discariche
------------------------	-------------------------------------	----------------------------	--	------------

## Discariche

I rifiuti speciali possono avere come destinazione ultima la discarica che, a seconda delle sue caratteristiche, può essere per rifiuti non pericolosi oppure pericolosi. In questi impianti viene effettuato un **monitoraggio costante** volto a verificare l'impatto ambientale sul sito in tutte le sue sfaccettature: le emissioni in atmosfera che possono provenire dall'impianto di combustione biogas e recupero energetico (dove presente), le polveri e i gas di scarico conseguenti al transito di automezzi o alla movimentazione dei rifiuti, le emissioni sonore, gli scarichi idrici, lo stato del suolo e del sottosuolo. Una delle discariche di Herambiente, quella di Ravenna (ex 2C) ora esaurita, è stata dedicata al solo smaltimento dei rifiuti pericolosi e tossico-nocivi. Sempre a Ravenna, per lo stesso scopo, sono ora in esercizio le discariche gestite dalla società controllata Sotris. Le discariche per rifiuti pericolosi devono seguire alcuni

accorgimenti che riguardano diversi aspetti:

- l'ubicazione e la collocazione in zone a rischio sismico debole o nullo;
- l'adeguatezza di spessore e impermeabilità della base e dei fianchi della discarica;
- le modalità di stoccaggio dei rifiuti (che devono essere depositati in appositi settori, celle o trincee della discarica, individuati con apposita segnaletica dalla quale devono risultare i tipi e le caratteristiche di pericolo dei rifiuti smaltiti);
- le modalità di copertura, i cui strati devono rispondere a criteri di resistenza e stabilità.

Per quanto riguarda la gestione della discarica per rifiuti pericolosi di Ravenna (ex 2C) è stata condotta in modo sostanzialmente diverso rispetto a una discarica per rifiuti non pericolosi in quanto **tutti i rifiuti sono stati collocati a smaltimento finale**, confezionati in *Big-Bags*, trattati esternamente e accessoriati con sacco interno in polietilene. Inoltre, per singola cella di discarica e per singolo

78 | Ravenna, veduta aerea  
Comparto Romea

### THE SPECIAL WASTE SECTOR:

- > Ecological platforms
- > Physical-chemical and biological plants
- > Neutralisation plants
- > Waste-to-energy processing of special waste
- > Landfills

### Landfills

The final destination of special waste may be a landfill, which, depending on its characteristics, may be for non-hazardous or hazardous waste. Constant monitoring is carried out at these plants in order to verify

the environmental impact on all aspects of the site: the atmospheric emissions that may be produced by the biogas combustion and energy recovery plant (where present), particulates and exhaust gases created by vehicles or by handling of the waste, noise emissions, water discharges, and the condition of the soil and subsoil. One of Herambiente's landfills, the now disused site in Ravenna (formerly 2C), was dedicated

exclusively to the disposal of hazardous and toxic or harmful waste. Other landfills with the same purpose are now operational in Ravenna, and are managed by a subsidiary, Sotris. Landfills for hazardous waste must comply with certain conditions in relation to various aspects:

- location in areas of low or zero seismic risk;
- adequate thickness and impermeability of the base and

sides of the landfill;

- procedures for the storage of waste (which must be deposited in suitable sectors, cells or trenches identified by appropriate signs, which must show the type and characteristics of the hazard associated with the waste concerned);
  - details of the waste covering, whose layers must satisfy criteria of strength and stability.
- The Ravenna hazardous waste landfill (formerly 2C) was

Piattaforme ecologiche	Impianti chimico-fisici e biologici	Impianti di inertizzazione	Termovalorizzazione dei rifiuti speciali	Discariche
------------------------	-------------------------------------	----------------------------	--	------------

settore sono state adottate misure di segregazione dei *Big-Bags* installando appositi teli impermeabili. Anche in ambito di Piano di monitoraggio, per questa discarica sono stati adottati in passato particolari accorgimenti aggiuntivi rispetto alla serie di controlli standard previsti dalla normativa vigente. In particolare, con l'ausilio di Arpa sono monitorati anche alcuni indicatori di bioaccumulo (latte, miele, grano, pesche) per verificare le eventuali ricadute della discarica in ambito sanitario.

### Le bonifiche

Attraverso la propria struttura impiantistica e organizzativa, Herambiente offre ai propri clienti un consolidato *know-how* anche nel campo delle attività di bonifica di siti contaminati. Con questo termine ci si riferisce a tutte quelle aree nelle quali, in seguito allo svolgimento di attività produttive o di servizio o di eventi incidentali, si è verificata un'alterazione delle caratteristiche qualitative del suolo, delle acque superficiali e sotterranee,

| 79



managed in a substantially different manner to a landfill for non-hazardous waste, in that all waste was delivered for final disposal packed in Big-Bags, externally treated and accessorised with inner polythene bags. In addition, for each individual landfill cell and each individual sector, measures were taken to segregate the Big-Bags by installing suitable impermeable sheets. The monitoring plan for this landfill

also provided for the adoption of additional measures with respect to the series of standard controls required by current legislation. In particular, with the assistance of Arpa, certain indicators of bioaccumulation (milk, honey, wheat, fish) are monitored to check for any health-related effects of the landfill.

### Reclamation

Through its own infrastructural and organisational structure, Herambiente also offers its customers solid know-how in relation to the reclamation of contaminated sites. This term refers to all those areas in which, following the conduct of production or service activities, or after accidental events, there is found to be an alteration in the qualitative characteristics of the soil or of the surface and

underground waters, with a higher concentration of certain components than that allowed by the legislation. Such areas may, for example, be active or disused industrial sites, unauthorised landfills or fuel sales points. The reclamation of these sites therefore has an important role to play in the protection of public health, the environment and natural resources. In order to solve an environmental reclamation problem, it is first

necessary to carry out a careful analysis and a proper evaluation of the current state of the site and to identify the limits, objectives and best technologies, taking account of their economic sustainability. Herambiente, after the initial characterisation of the site to identify the contaminants and their concentrations, can design the plan of action and carry out all the activities necessary for the recovery and reclamation

le cui concentrazioni di componenti superano quelle imposte dalla normativa. Si può trattare ad esempio di aree industriali in attività o dismesse, discariche non autorizzate, punti vendita carburanti.

La bonifica di questi siti ha quindi un ruolo importante nella salvaguardia della salute pubblica, dell'ambiente e per la tutela delle risorse naturali.

La risoluzione di una problematica di risanamento ambientale richiede a monte **un'attenta analisi e una corretta valutazione** dello stato attuale e di individuare i limiti, gli obiettivi e le migliori tecnologie tenendo conto della loro sostenibilità economica.

Herambiente, dopo la prima caratterizzazione del sito per l'individuazione dei contaminanti e delle loro concentrazioni, è in grado di progettare il piano di intervento ed **effettuare tutte le attività necessarie per il recupero e la bonifica dell'area**, asportando il materiale contaminato e mettendo a disposizione tutta la gamma di impianti, propri o di terzi, di trattamento, termodistruzione

e smaltimento in discarica dei rifiuti di risulta delle attività di bonifica. Sono stati consolidati rapporti di collaborazione con numerose Università italiane e con aziende estere *leader* nel settore, che hanno permesso di avviare progetti di ricerca e sperimentazioni per l'individuazione di tecnologie innovative nel campo degli interventi ambientali. Con l'obiettivo di migliorare l'offerta di servizi legati alle attività di bonifica, e in una logica di potenziamento e sviluppo sinergico, si è costituito il consorzio Akhea fra le società Herambiente e Akron.

L'esperienza  
di Herambiente  
consente azioni  
mirate di bonifica  
dei siti contaminati

Herambiente's  
experience enables  
it to carry out  
actions for the  
reclamation of  
contaminated sites

79 | Ravenna, discarica  
Comparto Romea.

of the area, taking away the contaminated material and making available the entire range of treatment, thermodestruction and disposal plants for the waste produced by the reclamation activities. Collaborations have been forged with numerous Italian universities and with leading foreign companies in the sector, which have made it possible to undertake research and experimentation projects for identifying innovative

technologies in the field of environmental interventions. With the aim of improving the service offer in relation to reclamation activities, and in order to develop and strengthen synergies, Herambiente has joined forces with Akron to establish the Akhea consortium.

79 | Romea Section landfill,  
Ravenna.



# 6 | Capacità d'innovazione nel rispetto dell'ambiente

CAPACITY FOR INNOVATION AND RESPECT FOR THE ENVIRONMENT



## Impegno costante su prevenzione e recupero

Il rifiuto migliore è quello che non si produce.

Una volta prodotto però, **può essere trasformato in una risorsa preziosa.**

Per questo, per gestire al meglio i rifiuti, è necessario, da un lato, prevenirne la produzione a monte e, dall'altro, recuperarne il più possibile a valle, sotto forma di nuova materia e di energia.

Hera Spa da una parte e Herambiente dall'altra fanno sì che questo ciclo virtuoso si realizzi, ogni giorno, perseguendo una **gestione sostenibile delle risorse** e il ricorso a soluzioni in grado di migliorare l'impatto ambientale delle proprie attività.



| 81

### A CONSTANT COMMITMENT TO PREVENTION AND RECOVERY

The best waste is the waste that is not produced. But once it has been produced, it can be transformed into a valuable resource. To do this – to manage waste optimally – it is necessary on the one hand to prevent its

production upstream, and on the other to recover as much of it as possible downstream, in the form of new material and energy. Hera S.p.A. and Herambiente ensure that this virtuous circle is created every day, through sustainable management of resources and the application of solutions capable of minimising the environmental impact of their activities.

## Iniziative per la prevenzione dei rifiuti

Da anni il Gruppo Hera ha sviluppato e collaborato a numerose iniziative tese a incentivare la prevenzione della produzione dei rifiuti. Tra le principali, **Hera<sub>2</sub>O**, per incentivare l'uso potabile dell'acqua di rete, riducendo di conseguenza il consumo di bottiglie di plastica, e **CiboAmico**, che permette di devolvere i pasti non consumati nelle mense Hera alle associazioni assistenziali del territorio, evitando lo spreco annuale di oltre 3,5 tonnellate di cibo che si trasformerebbero in rifiuto, e di 9 milioni di litri d'acqua. Ad azioni in grado di incidere direttamente sulla riduzione del rifiuto prodotto, il Gruppo Hera affianca da sempre un'intensa attività di comunicazione e sensibilizzazione finalizzata a **supportare e diffondere la cultura della prevenzione** anche tra i cittadini serviti e, soprattutto, nelle scuole.

Un cambio di atteggiamento e un approccio sostenibile che possono avvenire in tutti i contesti del vivere sociale (in casa, in ufficio, ecc.) e che devono avere per oggetto tutti i beni utilizzati in questi contesti (imballaggi, carta grafica, alimenti, ecc.). In tal senso Hera ha sottolineato ad esempio la valenza ambientale della bolletta on-line che, dal 2007 ad oggi, si è tradotta in una riduzione consistente del consumo di carta.

**CiboAmico ha evitato lo spreco di oltre 3,5 tonnellate di cibo e 9 milioni di litri di acqua**

**CiboAmico has avoided the wastage of over 3.5 tonnes of food and 9 million litres of water**



| 82

- 80 | Foto di apertura: Casaglia (FE), pannelli fotovoltaici sulla discarica esaurita.
- 81 | Mezzo Hera con campagna di sensibilizzazione sul recupero dei rifiuti.
- 82 | Locandina dell'iniziativa CiboAmico.

## WASTE PREVENTION INITIATIVES

For many years, the Hera Group has developed and collaborated on numerous initiatives aimed at incentivising the prevention of waste production. Among the main initiatives are Hera<sub>2</sub>O, to encourage the use of tap water for drinking and thus reduce the consumption of plastic bottles, and CiboAmico, which allows uneaten meals in Hera

canteens to be donated to local welfare associations, avoiding the annual wastage of more than 3.5 tonnes of food, as well as 9 million litres of water. Alongside actions capable of making a direct contribution to reducing waste production, the Hera Group also carries out intensive communication and awareness-raising activities aimed at supporting and spreading the culture of waste prevention, including among the citizens it

serves and, above all, in schools. This represents a change of attitude and a sustainable approach that can be carried out in all areas of life (at home, at the office, etc.) and that must concern all items used in those contexts (packaging materials, graphic paper, foods, etc.). Accordingly, Hera has emphasised, for example, the environmental value of online billing, which between 2007 and the present day has resulted in a

considerable reduction in paper consumption.

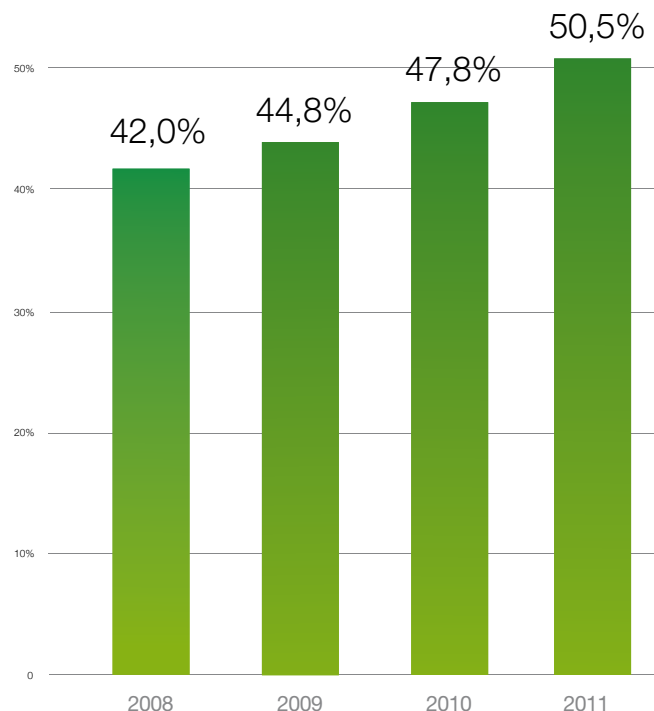
- 80 | Opening photo: photovoltaic panels on the exhausted landfill at Casaglia (Province of Ferrara).
- 81 | Hera vehicle featuring a waste recovery awareness-raising campaign.
- 82 | Leaflet for the CiboAmico initiative.

## La raccolta differenziata

Oltre a promuovere e studiare iniziative di prevenzione dei rifiuti e riutilizzo dei prodotti, la salvaguardia dell'ambiente nei servizi ambientali gestiti dal Gruppo Hera si concretizza prevalentemente nell'incremento della raccolta differenziata, punto di partenza per garantire il conseguente recupero di materia. Le raccolte differenziate sono svolte secondo tre modalità organizzative: raccolte territoriali mediante contenitori stradali o sistemi domiciliari, raccolte dedicate a utenze non domestiche produttrici di specifici rifiuti (es. cartone nei negozi, vetro o lattine nei bar), Centri di raccolta (o Stazioni Ecologiche) per il conferimento diretto del cittadino.

L'offerta di servizio è completata con la raccolta domiciliare dei rifiuti ingombranti (gratuita su chiamata al numero verde), e con altre raccolte specifiche (es. manutenzione del verde, pile, farmaci...). Nel 2011 la raccolta differenziata ha raggiunto le 965 mila tonnellate

## Hera: raccolta differenziata HERA: SEPARATED WASTE COLLECTION



con un incremento del 3% rispetto al 2010.

La raccolta differenziata procapite è stata nel 2011 di 347 kg, contro i 340 del 2010.

La raccolta differenziata procapite è stata nel 2011 di 347 kg

Per capita separated waste collection in 2011 was 347 kg

## SEPARATED WASTE COLLECTION

As well as promoting and developing waste prevention and product re-use initiatives, protection of the environment in the environmental services managed by the Hera Group is mainly seen in the increase in separated waste collection, the starting point for ensuring the subsequent recovery of material. Separated collections are

carried out according to three organisational approaches: regional collections using roadside bins or home-based systems; collections dedicated to non-domestic users producing specific types of waste (e.g. cardboard boxes in shops, glass or cans in bars, etc.); collection centres (or Ecological Stations) for direct delivery by citizens. The service offer is completed by home collection of large waste items (free of charge, by calling



83 | Plastica compattata

a freephone number), and by other specific collection services (e.g. green waste, batteries, medicines, etc.). In 2011, separated collection totalled 965,000 tonnes, an increase of 3% compared with 2010. Per capita separated collection in 2011 was almost 347 kg, compared with 340 kg in 2010.

83 | Compacted plastic



## L'energia prodotta dai rifiuti

La “risorsa rifiuto”, oltre a dare vita alle cosiddette “materie prime secondarie” (cioè quelle materie prime come plastica, vetro e carta, che una volta recuperate rientrano nel ciclo produttivo), rappresenta una preziosa fonte di energia (termica ed elettrica). Energia che può ben definirsi “verde” per almeno 2 motivi. Innanzitutto è in larga parte rinnovabile, inoltre è a “chilometro zero”, in quanto interamente prodotta localmente da risorse reperite dal territorio circostante. In quest’ambito Herambiente, in coerenza con il Piano Energetico Regionale, è impegnata nella valorizzazione dei rifiuti, attraverso il recupero energetico dai processi di trattamento e smaltimento, e nella produzione di energia da fonti rinnovabili, sfruttando le potenzialità impiantistiche di cui dispone e investendo in filiere dedicate. I rifiuti costituiscono, infatti, una fonte energetica parzialmente rinnovabile.

84 | Sant’Agata Bolognese (BO),  
tubi di biogas.

84 | Biogas pipes, Sant’Agata Bolognese  
(Province of Bologna).

### ENERGY PRODUCED FROM WASTE

The “waste resource”, as well as giving life to so-called secondary raw materials (i.e. raw materials such as plastic, glass and paper, which re-enter the production cycle after being recovered), represents a valuable source of energy (thermal and electric). This energy can truly be called “green” for at least two reasons. Firstly, it is mostly renewable,

and secondly, it has “zero mileage”, since it is entirely produced locally from resources found in the surrounding area. In this context, Herambiente, in line with the Regional Energy Plan, is committed to making the most of waste through the recovery of energy from treatment and disposal processes and to producing energy from renewable sources, by exploiting the infrastructural capacity at its disposal and investing in

dedicated systems. Waste itself represents a partially renewable energy source.

Di seguito, una sintesi delle diverse modalità attraverso cui Herambiente ricava energia dai rifiuti.

## Le biomasse

L'utilizzo delle biomasse come fonte energetica avviene all'interno di impianti di gestione anaerobica, centrali dedicate e termovalorizzatori. L'esperienza maturata in questo settore ha portato Herambiente a **sfruttare maggiormente il rifiuto organico** per ricavarne, oltre che ammendanti agricoli, anche energia elettrica attraverso un processo di digestione anaerobica con tecnologia *dry*. In questo ambito si colloca il progetto di realizzazione di **un sistema di digestori anaerobici**, diffusi sul territorio, in cui i rifiuti organici vengono valorizzati anche a fini energetici oltre che agricoli. Molto importanti anche le *partnership* realizzate con le aziende della filiera agroalimentare per la valorizzazione energetica degli scarti di produzione, come quella in atto a Faenza con il *leader* del mercato vitivinicolo Caviro, attraverso la società Enomondo che gestisce un impianto alimentato a biomasse.

## Il biogas

Lo sfruttamento del biogas avviene in 13 impianti di recupero energetico situati all'interno delle discariche, sia in fase di gestione operativa che post operativa.

## La cogenerazione da termovalorizzazione

I 7 termovalorizzatori gestiti da Herambiente hanno prodotto nel 2011 **512 GWh di energia elettrica**, con emissioni ai livelli più bassi tra gli impianti simili. Attraverso il recupero energetico del calore generato dal processo di combustione dei rifiuti, i 7 WTE producono energia elettrica e, in quattro casi, calore che vanno ad alimentare le reti di teleriscaldamento degli insediamenti urbani adiacenti agli impianti.

## Il fotovoltaico nelle discariche esaurite

Anche una discarica esaurita, che per 30 anni deve essere comunque sottoposta ad attività di gestione e controllo per evitare l'insorgere di impatti ambientali, può **ritornare a produrre valore per il territorio**. Herambiente in particolare sta sviluppando

Below is a summary of the various ways in which Herambiente extracts energy from waste.

### Biomasses

The use of biomasses as an energy source takes place inside anaerobic digestion plants, dedicated systems and waste-to-energy plants. The experience acquired in this sector has led Herambiente to make greater use of organic waste in order to

extract, in addition to agricultural soil improvers, electrical energy through a process of anaerobic digestion using "dry" technology. This is the context of the project to create a network of anaerobic digesters across the region, in which organic waste is exploited for energy as well as agricultural purposes. Also very important are the partnerships formed with companies in the agri-foodstuffs sector to produce energy from manufacturing waste, such

as the one currently active in Faenza with wine market leader Caviro through Enomondo, which manages a plant fuelled by biomass.

### Biogas

The exploitation of biogas takes place in 13 energy recovery plants installed on landfills, in both the active and post-closure phases.

### Cogeneration from waste-to-energy

In 2011, the seven waste-to-energy plants operated by Herambiente produced 512 GWh of electricity, with emission levels lower than those of comparable plants. Through energy recovery from the heat generated by the waste combustion process, the seven WTE plants produce electricity (and, in four cases, heat) which is used to power the district heating systems of

the urban settlements near the plants.

### Photovoltaic plants on exhausted landfills

Even an exhausted landfill, which must be managed and controlled for 30 years to avoid any environmental impacts, can go back to producing value for the region. In particular, Herambiente is developing a project to give new life to disused landfill sites, using their surface



| 85

**I WTE  
producono  
energia elettrica  
e calore  
che alimentano  
le città vicine**

**The seven WTE  
plants produce  
electricity and heat  
which supply the  
nearby towns**

un progetto per dare nuova vita alle discariche in disuso, impegnando le loro superfici per **produrre energia elettrica con i pannelli fotovoltaici**.

Si tratta di un progetto di rilevanza nazionale, che consentirà di sfruttare superfici altrimenti prive di altre destinazioni d'uso. Il piano, che potrebbe diventare un modello per tutte le discariche del Paese, prevede in diversi siti l'installazione di impianti fotovoltaici con il coinvolgimento di partner privati, in grado di rispondere al fabbisogno di energia elettrica di migliaia di famiglie.

In quest'ambito, sono già attivi l'impianto di Ravenna, realizzato su due ettari e mezzo di discarica lungo la statale Romea, esaurita dal 1994, con 4.350 pannelli fotovoltaici per una potenza di 1 MW, pari al fabbisogno annuale di circa 500 famiglie, e quello di Ferrara, che si estende su una superficie di 30 ettari con una potenza di 14 MW. Una volta conclusi gli iter autorizzativi, l'installazione di impianti fotovoltaici verrà effettuata in altre 4 discariche esaurite a Ravenna (4 MW), Alfonsine (RA) (1 MW), Piangipane (RA) (2 MW) e Rimini (1 MW).

85 | Forlì, sottostazione elettrica dell'impianto di termovalorizzazione.

areas to produce electricity with photovoltaic panels.

This is a project of national importance, which will allow the productive exploitation of surface areas devoid of any other useful purpose. The plan, which could become a model for all of Italy's landfills, provides for the installation on various sites, with the involvement of private partners, of photovoltaic plants

capable of satisfying the energy needs of thousands of families. Already active in this context are the Ravenna plant, constructed on 2.5 hectares of landfill alongside the Romea state highway, disused since 1994, with 4,350 photovoltaic panels giving a power output of 1 MW, equivalent to the annual needs of around 500 families, and the Ferrara plant, which covers an area of 30 hectares and delivers

14 MW of power. Once the necessary authorisations have been obtained, photovoltaic plants will be installed on a further four exhausted landfills in Ravenna (4 MW), Alfonsine (RA) (1 MW), Piangipane (RA) (2 MW) and Rimini (1 MW).

85 | Electrical substation at the Forlì waste-to-energy plant.

## La politica ambientale di Herambiente: l'impegno sulle certificazioni

La politica ambientale di Herambiente, e quella delle controllate come Akron, discende dalla politica di Qualità Sicurezza e Ambiente del Gruppo Hera e detta i principi quadro a cui la Società fa riferimento in tutti gli ambiti di attività. Già dal 2003 la Divisione Ambiente di Hera S.p.A. intraprese un percorso di progressiva certificazione ISO 14001 di tutti i suoi impianti e dal 2005 stabilì un progetto di registrazione Emas, presentato al Comitato per l'Ecolabel e l'Ecoaudit-sezione Emas, mirato alla registrazione dei siti in gestione secondo il Regolamento CE 761/2001 modificato dal Regolamento CE 1221/2009. Con la nascita di Herambiente, le certificazioni conseguite sono state volturate a favore della nuova organizzazione, dando piena continuità ai programmi di certificazione/registrazione degli impianti. Il fine è quello di contribuire alla protezione dell'ambiente

e alla salvaguardia delle risorse. La UNI EN ISO 14001 condivide i principi generali di gestione con le norme del Sistema Qualità della ISO 9001, che sono i seguenti.

- **Impegno e politica ambientale:** definire la propria politica ambientale e assicurare l'impegno verso il proprio Sistema di Gestione Ambientale.
- **Pianificazione:** formulare un piano per realizzare la propria politica ambientale.
- **Attuazione:** sviluppare capacità e meccanismi di supporto necessari per realizzare la politica ambientale, gli obiettivi e i traguardi.
- **Misurazione e valutazione:** misurare, sorvegliare e valutare le proprie prestazioni ambientali e intraprendere le relative azioni correttive.

Il fine delle certificazioni è contribuire alla protezione dell'ambiente e alla salvaguardia delle risorse

The goal of the certifications is to contribute to the protection of the environment and the conservation of resources

### HERAMBIENTE'S ENVIRONMENTAL POLICY: THE COMMITMENT TO CERTIFICATION

The environmental policy of Herambiente, and that of subsidiaries such as Akron, is based on the Hera Group's Quality, Safety and Environment policy and establishes the fundamental principles for all the

company's operations. From as early as 2003, the Environmental Division of Hera S.p.A. has been gradually working towards ISO 14001 certification for all its plants, and in 2005 it conceived an Emas registration project, presented to the Ecolabel and Eco-audit Committee (Emas section), aimed at obtaining registration for the sites it manages in accordance with Regulation (EC) No 761/2001, amended by Regulation (EC) No

1221/2009. With the birth of Herambiente, the certifications obtained were transferred to the new organisation, giving full continuity to the certification and registration programmes of the plants. The goal is to contribute to the protection of the environment and the conservation of resources. UNI EN ISO 14001 shares the same general management principles as the ISO 9001 Quality System, which are as follows.

- Commitment and environmental policy: to define the company's environmental policy and ensure a commitment to its Environmental Management System.
- Planning: to formulate a plan for achieving this environmental policy.
- Implementation: to develop the skills and support mechanisms needed to achieve the environmental policy,

- objectives and targets.
- Measurement and evaluation: to measure, oversee and evaluate environmental performance and take the necessary corrective measures.
- Re-examination and improvement: to re-examine and continuously improve the Environmental Management System, with the aim of improving overall environmental performance.

- **Riesame e miglioramento:** riesaminare e migliorare di continuo il proprio Sistema di Gestione Ambientale, con l'obiettivo di elevare la propria prestazione ambientale complessiva.

La registrazione Emas si sviluppa sui principi della ISO 14001, implementando l'aspetto della comunicazione esterna rappresentato dalla predisposizione di una dichiarazione ambientale. Tale documento soddisfa l'esigenza dell'organizzazione di comunicare attivamente e con trasparenza al pubblico le prestazioni ambientali degli impianti e i risultati raggiunti rispetto agli obiettivi ambientali fissati. La dichiarazione ambientale, oltre a contenere informazioni sull'organizzazione, sulla politica ambientale e sul sistema di gestione, descrive il sito impiantistico in oggetto, gli aspetti ambientali e gli obiettivi di volta in volta prefissati.

Emas registration is based on the principles of ISO 14001, implementing the external communication aspect represented by the preparation of an environmental declaration. This document satisfies the requirement for the organisation to communicate actively and transparently to the public the environmental performance of the plants and the results achieved with respect to the established environmental

objectives. As well as containing information about the environmental policy and the management system, the environmental declaration also describes the site concerned, the environmental aspects and the targets set from time to time.



86 | Copertine di alcune delle Dichiarazioni Ambientali prodotte da Herambiente.

86 | Covers of some of the Environmental Declarations produced by Herambiente.

## Controllo delle emissioni dei termovalorizzatori

### Non solo obbligo di legge

Il rigoroso controllo delle emissioni dei termovalorizzatori per il Gruppo Hera non è soltanto un mero rispetto di obblighi di legge, ma soprattutto una precisa **responsabilità verso i cittadini**. È per questo che oltre all'utilizzo delle più efficienti tecnologie disponibili di abbattimento fumi, l'intero processo di monitoraggio avviene nella massima trasparenza, con la **pubblicazione in tempo reale** sul sito web [www.gruppohera.it](http://www.gruppohera.it) dei dati relativi alle emissioni di ciascun termovalorizzatore trasmessi agli enti di controllo.

### Le fasi del processo di depurazione

La prima fase del processo di depurazione comincia nella camera di combustione, con un primo

abbattimento degli ossidi di azoto, operato attraverso iniezione di ammoniaca (sistema DeNOx SNCR). Segue il primo stadio di abbattimento a secco, costituito da un sistema di iniezione di reattivi (calce idrata e carboni attivi) e da un filtro a maniche, nel quale si realizza il completamento della reazione e l'abbattimento delle polveri. Allo stadio successivo, l'iniezione di un secondo tipo di reagente (bicarbonato di sodio e carboni attivi) e un secondo filtro a maniche, eseguono un'ulteriore filtrazione delle polveri e una finitura nell'abbattimento dei gas acidi e dei microinquinanti.

L'ultimo processo di trattamento, prima dell'immissione dei fumi in atmosfera, è realizzato attraverso un sistema catalitico (DeNOx SCR) che, utilizzando nuovamente ammoniaca come reagente, effettua un'ultima finitura nell'abbattimento degli ossidi di azoto.



| 87

## CONTROL OF EMISSIONS FROM WASTE-TO-ENERGY PLANTS

### Not just a legal obligation

For the Hera Group, rigorous control of the emissions of waste-to-energy plants is not merely a matter of complying with legal obligations, but above all a clear responsibility towards citizens. This is why, in addition to the

use of the most efficient fume abatement technologies available, the entire monitoring process is carried out with maximum transparency, with real-time publication on the company's website, [www.gruppohera.it](http://www.gruppohera.it), of the data submitted to the supervisory bodies regarding the emissions of each waste-to-energy plant.

### The phases of the purification process

The first phase of the

purification process begins in the combustion chamber, where levels of nitrogen oxide are reduced by injecting ammonia (SNCR DeNOx system). This is followed by the initial dry abatement phase, consisting of a reagent injection system (hydrated lime and activated carbon) and a bag filter, in which the reaction process is completed and particulates are reduced. In the next phase, another type of reagent (sodium

bicarbonate and activated carbon) is injected, and a second bag filter provides additional filtering of particulates before finishing with a reduction of acid gases and micro-pollutants. The final treatment process, before the fumes are released into the atmosphere, consists of a selective catalytic reduction (SCR DeNOx) system which, again using ammonia as a reagent, further reduces the levels of nitrogen oxides.



87 | Forlì, operatore che si occupa del campionamento fumi.

87 | Operator taking fume samples, Forlì.

#### Monitoring of dioxins and furans

As shown by the most recent Ispra figures available, the contribution made to dioxin emissions by waste-to-energy plants is entirely negligible. This is also confirmed by the Arpa measurements made in areas adjacent to the Hera plants, where the WTE contribution to dioxins is estimated at around 0.05% of the total, well below the value regarded as acceptable in

## Il monitoraggio di diossine e furani

Come attestano i più recenti dati Ispra disponibili, il contributo della termovalorizzazione all'emissione di diossine è del tutto trascurabile. Tale evidenza è dimostrata anche dalle rilevazioni Arpa nelle aree adiacenti agli impianti Hera, in cui il contributo dei termovalorizzatori alle diossine rilevate è stimato attorno allo 0,05% del totale, valore ben più basso di quanto valutato accettabile nelle diverse Valutazioni d'Impatto Ambientale e Autorizzazioni Integrate Ambientali rilasciate dagli enti di controllo. A questo proposito è da segnalare un'importante conclusione a cui è giunto uno studio di Arpa Emilia-Romagna condotto sul termovalorizzatore di Bologna nell'ambito del progetto Monitor, secondo cui la quantità di diossine e furani rilasciata dal camino è risultata inferiore a quella introdotta nell'impianto attraverso i rifiuti. "L'impianto appare così in grado di **ridurre il carico ambientale dei microinquinanti** organici rispetto all'alimentazione, comportandosi come un distruttore di diossine piuttosto che come una sorgente aggiuntiva" (Relazione conclusiva della Linea Progettuale 1

the various Environmental Impact Assessments and Integrated Environmental Authorisations issued by the supervisory bodies. In this regard, note should be taken of an important conclusion reached by an Arpa Emilia-Romagna study conducted on the Bologna WTE plant as part of the Monitor project. This study found that the quantity of dioxins and furans given off by the chimney was lower than that introduced into the plant by the waste. "The

plant thus appears to be capable of reducing the environmental load of organic micro-pollutants with respect to the intake materials, acting as a destroyer of dioxins rather than as an additional source" (Concluding report for Project Line 1 of the Monitor project). In any event, Herambiente pays particular attention to the monitoring of dioxins and furans, using a system of controls that exceeds the legal requirements.

del progetto Monitor). In ogni caso, Herambiente pone **particolare attenzione al monitoraggio di diossine e furani**, attraverso un sistema di controlli che supera i dettami di legge.

La normativa di settore (D.Lgs. 133/05) prevede che per verificare il rispetto dei limiti di emissione per diossine e furani debba essere eseguito un campionamento di 8 ore dei fumi con frequenza almeno quadrimestrale. Presso tutti gli impianti Herambiente, tale campionamento avviene invece con frequenza superiore (trimestrale, mensile o quindicinale, secondo le rispettive autorizzazioni). In qualche caso, e in aggiunta a tale controllo, è attivo un **sistema di campionamento dei fumi** in grado di effettuare un prelievo continuo fino a 30 gg consecutivi dei fumi emessi.

L'analisi di tale campione fornisce la concentrazione delle diossine emessa nel periodo di campionamento rappresentativo di tutte le condizioni di esercizio verificatesi. Il sistema rappresenta quindi un ulteriore

strumento di controllo, non previsto dalla norma di settore, che Herambiente ha comunque proposto in fase progettuale e poi installato come parte integrante del sistema di controllo dei nuovi termovalorizzatori.

### Tutte le apparecchiature sono certificate

Tutte le apparecchiature di monitoraggio delle emissioni sono **certificate dal TÜV**, uno degli enti di certificazione più autorevoli al mondo, al fine di offrire le massime garanzie di qualità e affidabilità. Periodicamente, da parte di laboratori accreditati, vengono inoltre eseguite ulteriori analisi con campionamento diretto in ciminiera, utilizzando strumentazioni e metodiche previste dalle norme di legge. Un sistema di supervisione e controllo posizionato in sala comando monitora tutti i parametri di processo e tutte le parti dell'impianto 24 ore su 24, garantendone costantemente la sicurezza e il corretto funzionamento.

Un sistema di controllo monitora 24 ore su 24 tutti i parametri di processo

A control system monitors all process parameters 24 hours a day

88 | Ferrara, sala di telecontrollo dell'impianto di termovalorizzazione.

88 | Waste-to-energy plant control room, Ferrara.

The legislation applicable to the sector (Legislative Decree no. 133/05) specifies that in order to verify compliance with the emission limits for dioxins and furans, eight-hour fume samplings must be taken at least every four months. At all Herambiente sites, this sampling is carried out at a greater frequency (quarterly, monthly or fortnightly, according to the respective authorisations). In some cases, a fume sampling

system is used in addition to this control, with the ability to sample the emitted fumes continuously for up to 30 consecutive days. Analysis of this sample gives the concentration of dioxins emitted during the sampling period representative of all the operating conditions encountered. The system therefore represents an additional control tool, not required under the sector legislation, but which Herambiente nevertheless

proposed during the design phase and subsequently installed as an integral component of the control system of the new WTE plants.

**All equipment is certified**  
All emissions monitoring equipment is certified by the TÜV, one of the most authoritative certification bodies in the world, to ensure maximum quality and reliability. Periodically, accredited laboratories carry out further analyses by direct chimney

sampling using instruments and methods provided for by law. A surveillance and control system located in the control room monitors all process parameters and all areas of the plant 24 hours a day, ensuring that it functions safely and correctly at all times.

### Recovery of ashes and particulates

The waste combustion process produces two flows of residues: combustion ashes and the particulates collected by the combustion gas treatment and purification plant. The process of recovering combustion ashes begins at other plants, and after subsequent treatments they are used for manufacturing cement or concrete. Meanwhile, the





## Il recupero di polveri e ceneri

Attraverso il processo di combustione dei rifiuti vengono prodotti 2 flussi di scarto: le ceneri di combustione e le polveri raccolte dall'impianto di trattamento e depurazione dei gas di combustione.

Le ceneri di combustione sono avviate a recupero presso altri impianti e attraverso successivi trattamenti si utilizzano per la fabbricazione del cemento o di calcestruzzi. Le polveri separate dalla depurazione fumi, che concentrano in una modesta quantità di prodotto tutti gli inquinanti prima presenti in maniera diffusa nei rifiuti, danno origine invece a due flussi distinti: le polveri provenienti dal primo stadio di filtrazione vengono destinate a smaltimento presso impianti di trattamento di rifiuti pericolosi; le polveri provenienti dal secondo stadio di filtrazione vengono invece ritirate dal medesimo fornitore del reagente (bicarbonato) e sottoposte a un trattamento di recupero che permette di **estrarre dalle polveri il bicarbonato residuo non reagito** che viene avviato al riutilizzo.

89 | Forlì, dettaglio dell'impianto di termovalorizzazione.

particulates separated by the fume purification process, which contain modest concentrations of all the pollutants present in diffuse form in the waste, give rise to two separate flows: the particulates obtained from the first filtration stage are sent to hazardous waste treatment plants for disposal, while those obtained from the second stage are removed using the same reagent (sodium bicarbonate) and subjected to a recovery

treatment that makes it possible to extract the residual unreacted bicarbonate from the particulates, and this is sent for re-use.

89 | Detail of the waste-to-energy plant, Forlì.



## Crediti / CREDITS

### **Responsabilità progetto editoriale / Editorial Project:**

Giuseppe Gagliano, Direttore Centrale Relazioni Esterne Hera S.p.A.

Riccardo Finelli: Responsabile Rapporti con i media e editoria

Sara Cameranesi: Rapporti con i media e editoria

Elena Marchetti: Rapporti con i media e editoria

### **Concept e design:**

Koan multimedia

### **Supervisione scientifica / Scientific supervision:**

Filippo Brandolini: Presidente Herambiente S.p.A.

Claudio Galli: Amministratore Delegato Herambiente S.p.A.

Nicodemo Montanari: Presidente Akron

Paolo Cecchin: Direttore di Produzione Herambiente S.p.A.

Sergio Baroni: Direttore Servizi Operativi Herambiente S.p.A

**Hanno collaborato / Collaborators:** Francesco Capucci, Luca de Rosa, Claudio Dradi, Roberto Ravelli, Paolo Mauri, Marco Rambaldi, Stefano Tondini, Danilo Vivarelli

Si ringrazia Lorenzo Pinna, giornalista scientifico, per il prezioso contributo apportato nella stesura del primo capitolo. / Our thanks to Lorenzo Pinna, scientific journalist, for his valuable contribution to the writing of the first chapter.

### **Fotografie / Photos:**

Ippolito Alfieri

Foto Dal Cielo

Fabrizio Zani

Archivio Hera

Archivi Alinari, Firenze

National Army Museum, London/The Bridgeman Art Library/Archivi Alinari

Raccolte Museali Fratelli Alinari (RMFA) - donazione Corinaldi, Firenze

Raccolte Museali Fratelli Alinari (RMFA) - archivio Stanimirovitch, Firenze

The Stapleton Collection/The Bridgeman Art Library/Archivi Alinari

### **Traduzione / Translation:**

Servif Donneley Financial

### **Stampa / Printing:**

Grafiche Damiani

Un ringraziamento per il contributo fotografico delle campagne storiche Amia sulla raccolta differenziata all'Agenzia Colpo d'occhio. / We are grateful to the advertising agency Colpo d'Occhio for its contribution of photographs of historical Amia campaigns on separated waste collection.

Finito di stampare nell'aprile 2012 / Printed in april 2012

Stampato e rilegato in Italia / Printed and bound in Italy

Copyright © Hera S.p.A. 2012

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, archiviata o trasmessa in alcuna forma o mezzo, elettronico, meccanico, fotocopiato, registrato o altro, senza il permesso del titolare dei diritti.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without permission of the copyright holder.







**Hera S.p.A.**

Viale Carlo Berti Pichat, 2/4

40127 Bologna

tel. +39 051.28.71.11

tel. +39 051.28.75.25

[www.gruppohera.it](http://www.gruppohera.it)