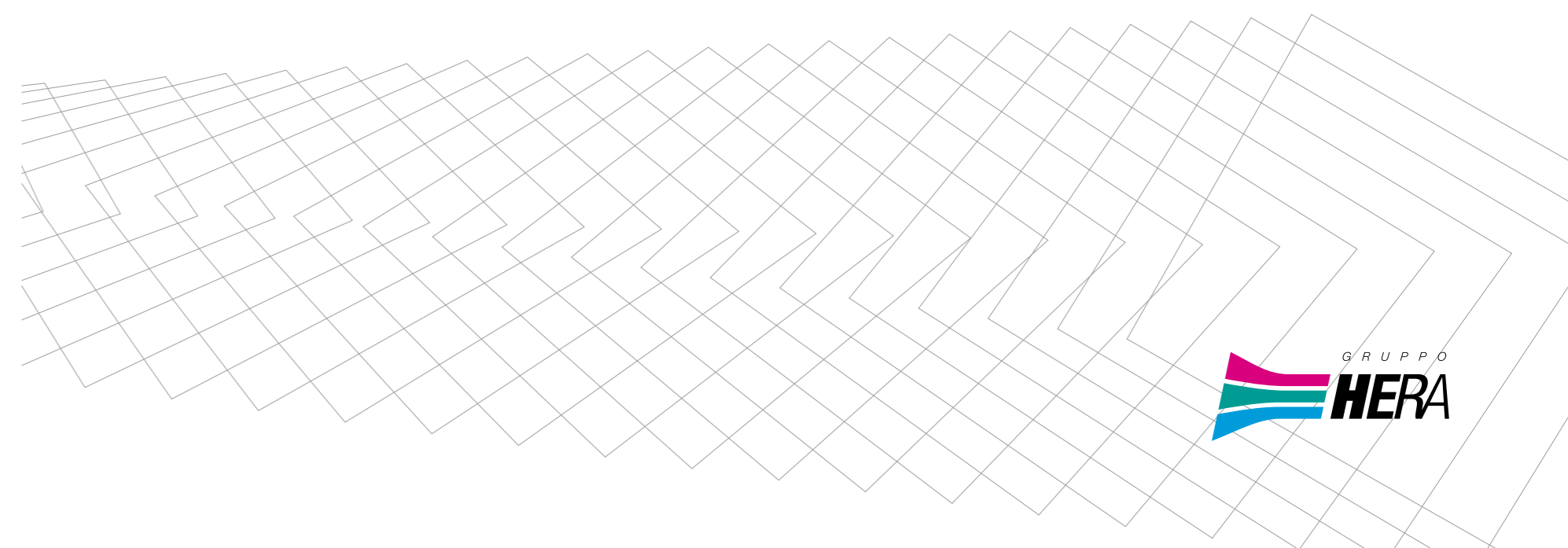


I termovalorizzatori del Gruppo Hera

I termovalorizzatori del Gruppo Hera

HERA GROUP'S WASTE-TO-ENERGY PLANTS





sommario

lettera del Presidente	6
1. Impianti all'avanguardia per un grande territorio	8
2. Il Gruppo Hera	14
3. Herambiente: la gestione dei rifiuti	24
4. La termovalorizzazione	36
5. La tecnologia	46
6. L'impianto di Bologna	66
7. L'impianto di Rimini	72
8. L'impianto di Forlì	78
9. Ravenna rifiuti speciali	84
10. L'impianto di Ferrara	90
11. L'impianto di Modena	96
12. L'impianto di Ravenna	102
13. Le soluzioni architettoniche	108
14. Comunicare la termovalorizzazione	128
Portfolio	138

Index

letter from the Chairman of the Board	6
1. Cutting-edge plants for a great region	8
2. The Hera Group	14
3. Herambiente: waste management	24
4. Waste-to-energy production	36
5. Technology	46
6. The Bologna plant	66
7. The Rimini plant	72
8. The Forlì plant	78
9. Special waste in Ravenna	84
10. The Ferrara plant	90
11. The Modena plant	96
12. The Ravenna plant	102
13. Architectural solutions	108
14. Communicating waste-to-energy production	128
Portfolio	138



Gli impianti che vi presentiamo in questo libro sono tra le punte di diamante di tutto il parco impiantistico del nostro Gruppo. In particolare, nel settore del trattamento e dello smaltimento rifiuti, questi sette termovalorizzatori rappresentano al meglio l'eccellenza tecnologica che Hera ha saputo costruire in questi anni e che oggi può mettere a servizio di oltre 2,7 milioni di abitanti delle province di Modena, Bologna, Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini.

Si tratta di opere all'avanguardia, realizzate secondo i più elevati standard qualitativi, progettate per rispondere alle esigenze di un territorio in continua crescita, gestite con professionalità e esperienza da Herambiente, società del Gruppo che è il primo operatore italiano nel settore della gestione rifiuti. Un risultato che abbiamo raggiunto grazie a un'accorta strategia di aggregazioni e a una mirata politica di investimenti che, dalla nascita di Hera ad oggi, ci hanno permesso di potenziare e ampliare la dotazione impiantistica ereditata da 13 municipalizzate. Ma, soprattutto nell'ambito della termovalorizzazione, è con importanti interventi di riqualificazione e ammodernamento che in questi sette anni abbiamo cercato di dare una risposta concreta alla volontà, espressa anche delle Amministrazioni Locali, di garantire al territorio impianti affidabili, capaci delle migliori *performance* dal punto di vista degli impatti ambientali. Termovalorizzatori, impianti di compostaggio, di digestione anaerobica, di selezione, di trattamento dei rifiuti liquidi e speciali, anche pericolosi: su questi impianti e sul primario impegno nel promuovere e favorire

la riduzione dei rifiuti prodotti, come richiesto dalla Direttiva Europea, abbiamo basato il nostro sistema integrato e bilanciato di gestione del ciclo dei rifiuti.

Un sistema che fa leva, da un lato, sulla raccolta differenziata, il recupero e riciclo di materia e, dall'altro, su una varietà impiantistica che copre l'intera gamma dei trattamenti. Attraverso questa organizzazione abbiamo sviluppato una gestione industriale della raccolta e dello smaltimento rifiuti, fondamentale per ottenere maggiore efficienza anche in termini di costi del servizio.

È in questo contesto che, come da anni accade nei più avanzati Paesi europei, anche nell'area servita da Hera gioca un ruolo fondamentale la termovalorizzazione, non solo come alternativa allo smaltimento in discarica, ma anche come sistema di recupero energetico. Nel solo 2009, dalle 734 mila tonnellate di rifiuti termovalorizzati da Hera, sono stati prodotti 413 GWh di energia elettrica: una produzione che entro il 2014 stimiamo di portare a 670 GWh, l'equivalente dei consumi di circa 250.000 famiglie.

Il nostro impegno in questo settore è quindi quello di continuare a contribuire allo sviluppo del territorio in cui quotidianamente operiamo, cogliendo le opportunità che ci consentiranno di mettere ulteriormente a frutto le capacità progettuali e le competenze gestionali maturate fino ad oggi.

Tomaso Tommasi di Vignano

2 | Pagina del sommario: Rimini, ingresso dell'impianto di termovalorizzazione.

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

LETTER FROM THE CHAIRMAN OF THE BOARD

The plants that are featured in this book are the jewels in the crown of our Group's entire line-up of plants. The seven waste-to-energy plants that are part of the waste treatment and disposal sector show off the technological excellence Hera has developed

in recent years to its best advantage. These plants currently service more than 2.7 million residents in the provinces of Modena, Bologna, Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena and Rimini. These are state-of-the-art plants, constructed to the highest quality standards and designed to meet the needs of a continuously growing area. They are managed professionally by Herambiente,

an experienced Group company which is the leading operator in Italy in the waste management sector. One result that we have achieved courtesy of a shrewd acquisition strategy and a targeted investment policy has been that, from the inception of Hera to the present day, we have been able to expand and develop the plants that we inherited from 13 service companies. Over the last seven years,

in the field of waste-to-energy in particular, we have tried to respond positively to the desire expressed by local authorities to provide the local area with reliable plants that are also capable of providing the best possible performance in terms of environmental impact. We have achieved this through redevelopment and modernisation projects. The main purpose of waste-to-energy plants and plants

for composting, anaerobic digestion, selection, and treatment of liquid waste and special waste, including hazardous waste, is to promote and foster a reduction in the amount of waste produced, as required by the European Directive. We have based our entire integrated and balanced waste cycle management system on this premise. On the one hand, the system focuses on differentiated collection and

the recovery and recycling of materials, and on the other hand, it is based on a variety of plants that cover the entire range of waste treatment. In this way we have developed an industrial waste collection and disposal system that is vital in achieving greater efficiencies in terms of operating costs. As has already been happening for years in other more advanced European countries, waste-to-energy production

plays a fundamental role in the area in which Hera operates. It is not just an alternative to landfill sites, but is also an excellent means of energy recovery. In 2009 alone, 413 GWh of electricity was produced by Hera in our waste-to-energy plants from the 734,000 tonnes of waste collected. By 2014 we estimate that this figure will be 670 GWh, equivalent to the electricity required to supply around 250,000 families.

Our commitment in this sector is to continue making a contribution to the development of the area in which we work every day, taking the opportunities that will allow us to further exploit the planning opportunities and management skills that have been developed thus far.

2 | Index's page: Rimini, entrance to the waste-to-energy plant.

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



1 | Impianti all'avanguardia per un grande territorio

CUTTING-EDGE PLANTS FOR A GREAT REGION

L'Emilia-Romagna

Livelli di reddito e di consumo sempre più elevati hanno portato nell'ultimo decennio a un'esponenziale produzione dei rifiuti, che, a sua volta, ha reso particolarmente attuale e incalzante il tema dello smaltimento. Basti pensare che ogni anno, solo in Emilia-Romagna, si producono **dai 13 ai 14 milioni di tonnellate di rifiuti**, suddivisi fra urbani e speciali, come previsto per legge, a seconda della loro natura e pericolosità.

La gestione di questi rifiuti è affidata a un sistema regionale, che, come accade a livello europeo nei Paesi più avanzati, tiene conto di una precisa scala di priorità:

| 5



4 | Nella pagina precedente: Rimini, vista delle colline riminesi dall'impianto.

5 | Modena, il centro storico.

ridurre progressivamente i rifiuti prodotti, favorire riuso, riciclo e recupero dei materiali di scarto e, infine, evitare il più possibile lo smaltimento in discarica, giudicato il più dannoso per l'ambiente.

È proprio in linea con questo obiettivo che una quota dei rifiuti indifferenziati è destinata alla termovalorizzazione che recupera energia termica ed elettrica dall'incenerimento dei rifiuti.

Ad oggi, gli 8 termovalorizzatori attivi in Regione smaltiscono il **21% dei rifiuti urbani**, corrispondenti a meno del **7% del totale** prodotto in Emilia-Romagna.

6 | Forlì, vista dell'impianto dal centro abitato di Coriano nel Comune di Forlì.

EMILIA-ROMAGNA REGION

Ever-increasing levels of income and consumption over the last decade have resulted in a staggering amount of waste being produced, making the issue of waste disposal a topical and pressing one. In Emilia-Romagna alone, between 13 million and 14 million tonnes of waste are produced each year.

This waste is divided into urban waste and special waste, as required by law, according to its type and degree of hazard. The waste produced is managed using a regional system which, as in all the most advanced countries in Europe, takes a specific scale of priorities into account: to gradually reduce the

amount of waste produced, to encourage the reuse, recycling and recovery of waste materials, and, finally, to avoid the disposal of waste in landfills as much as possible, which is considered the most damaging form of waste disposal for the environment.

In line with this objective, some

of the unseparated waste is disposed of in waste-to-energy plants, which recover the thermal and electrical energy generated by incinerating waste. To date, the eight waste-to-energy plants in service in the region treat 21% of urban waste, equivalent to less than 7% of the total waste produced in Emilia-Romagna.

4 | On the previous page: Rimini, view of the Rimini hills from the plant.

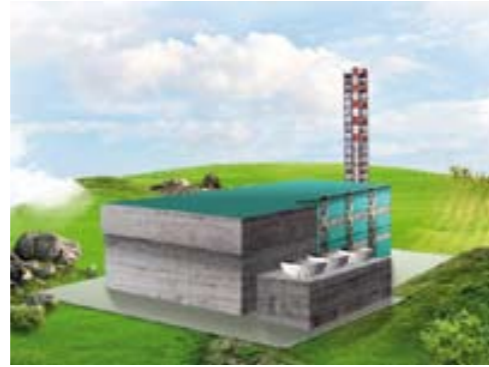
5 | Modena old town.

6 | Forlì, view of the plant from the residential area of Coriano in the town of Forlì.



Impianti all'avanguardia perché

I 7 termovalorizzatori del Gruppo Hera possono produrre in un anno 535 milioni di kWh di energia elettrica e 115 milioni di kWh di energia termica, pari al consumo di elettricità di 198mila famiglie e al teleriscaldamento di oltre 8 mila abitazioni.



Bologna, Granarolo dell'Emilia, via del Frullo: l'energia recuperata, termica e elettrica, permette di risparmiare in un anno un quantitativo di combustibile fossile di **37.000 TEP** (tonnellate petrolio equivalente) the energy recovered, thermal and electrical, allows an annual fossil fuel saving of **37,000 toe** (tonnes of oil equivalent)



Ferrara, via Diana: **70.000 MWh** all'anno è l'energia termica prodotta e ceduta alla rete di teleriscaldamento, pari al consumo annuo di 5.000 famiglie **70,000 MWh** per year of thermal energy produced and transferred to the district heating network, equivalent to the annual consumption of 5,000 families

STATE-OF-THE-ART PLANTS

The 7 Hera Group waste-to-energy plants are capable of producing 535 million kWh of electrical energy and 115 million kWh of thermal energy per year, equivalent to the electricity consumed by 198 thousand families and to the district heating of more than 8 thousand homes.



Modena, via Cavazza: energia elettrica prodotta **19 MWh/h** (produzione massima) electrical energy produced **19 MWh/h** (maximum production)



Ravenna, rifiuti urbani / urban waste, S.S. Romea: tecnologia di combustione forno a "letto fluido bollente", con una capacità termica complessiva di circa **28 MWt** "boiling fluid bed" furnace combustion technology, with a total thermal capacity of around **28 MWt**

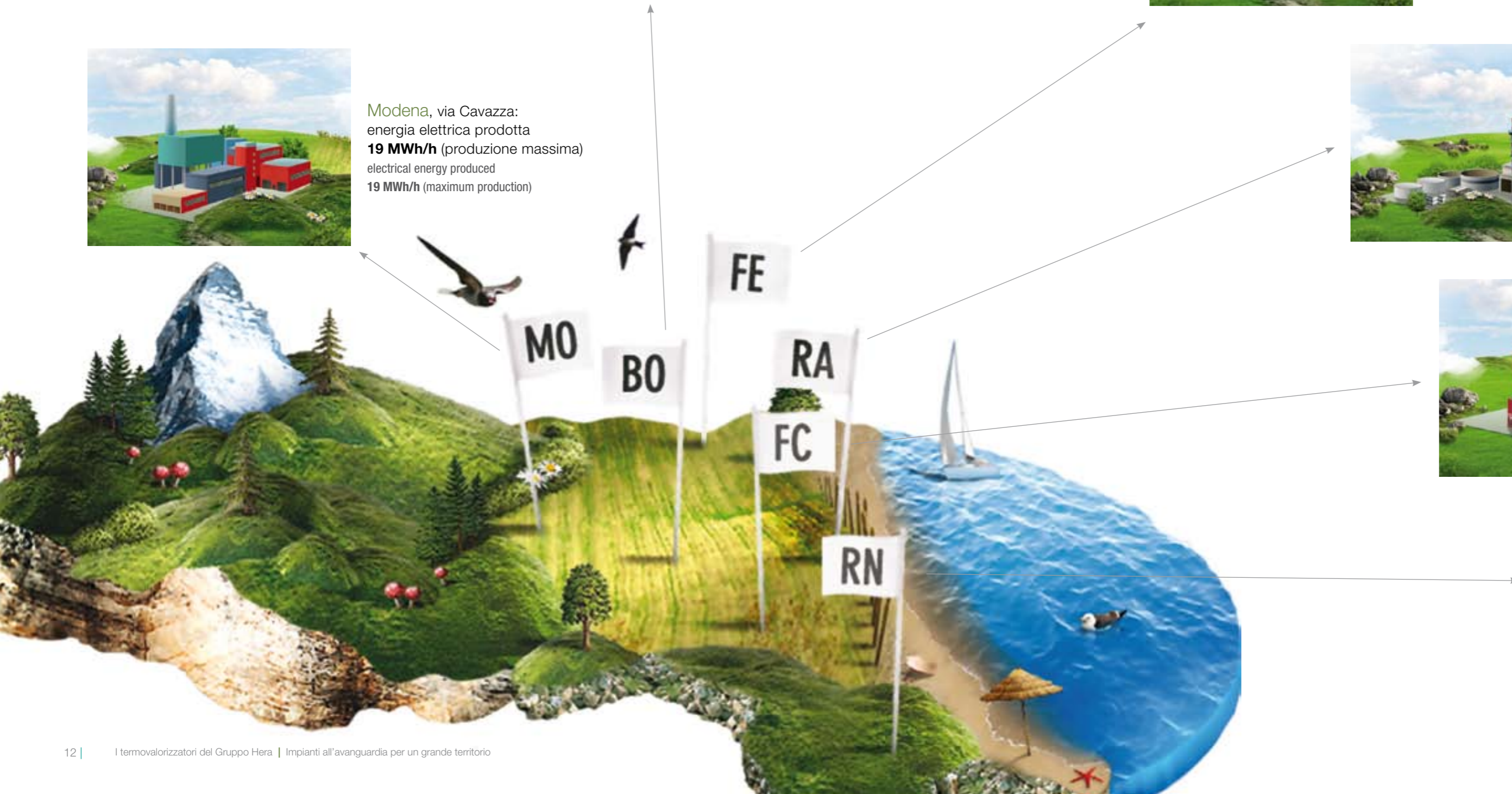
Ravenna, rifiuti speciali / special waste, via Baiona: il Forno F3 è autorizzato all'incenerimento di **40.000 tonnellate** all'anno di rifiuti speciali anche pericolosi Furnace F3 is authorized for the incineration of 40,000 tonnes of special waste per year, including hazardous waste



Forlì, via Grigioni: realizzato in collaborazione con lo **Studio Aulenti** il progetto architettonico che valorizza l'impianto nel contesto urbano in cui è stato inserito constructed in partnership with **Studio Aulenti**, this architectural project makes the most of the plant in its urban setting



Rimini Coriano, via Raibano: con i suoi **80 m** di altezza, la torre camino ricorda le forme delle torri malatestiane, consentendo un inserimento armonico dell'impianto nel paesaggio circostante towering **80 metres** high, the chimney stack is reminiscent of the style of the Malastiano towers, allowing the plant to blend into the surrounding countryside





2 | Il Gruppo Hera
THE HERA GROUP

Tra le prime multiutility in Italia

“Hera vuole essere la migliore multiutility italiana per i suoi clienti, i lavoratori e gli azionisti, attraverso l'ulteriore sviluppo di un originale modello di impresa capace di innovazione e di forte radicamento territoriale, nel rispetto dell'ambiente”.

Nella pagina precedente:

- 7 | Ferrara, impianto di teleriscaldamento, sala pompe.
- 8 | Bologna, attività di pulizia del centro storico.
- 9 | Rimini, impianto di depurazione Santa Giustina.
- 10 | Modena, un addetto verifica visivamente la combustione nella linea 1.

- 11 | Ferrara, impianto di termovalorizzazione.

ONE OF ITALY'S LEADING MULTI-UTILITIES

“Hera's goal is to be the best multi-utility in Italy for its customers, workforce and shareholders. It aims to achieve this through further development of an original corporate model capable of innovation and of forging strong links with the areas in which it operates, while respecting the local environment.”

On the previous page:

- 7 | Forlì, view of the plant from the residential area of Coriano in the town of Forlì.
- 8 | Bologna, cleaning the old town.
- 9 | Rimini, Santa Giustina purification plant.
- 10 | Modena, an employee inspects the combustion on line 1.
- 11 | Ferrara, waste-to-energy plant.



Il Gruppo Hera è fra i *leader* italiani ed europei nella gestione dei servizi legati all'ambiente, al ciclo dell'acqua e all'utilizzo delle risorse energetiche; in questi settori, il Gruppo serve oltre **3 milioni di clienti** e conta circa **6.700 dipendenti**.

Nata nel 2002 dalla prima e più rilevante aggregazione, a livello nazionale, di 11 aziende di servizi pubblici operanti in Emilia-Romagna, Hera ha continuato negli anni successivi la propria crescita, con l'integrale fusione per incorporazione nel Gruppo di altre società emiliano-romagnole, mediante concambi azionari. Negli ultimi anni, Hera ha anche valicato i confini regionali, acquisendo partecipazioni importanti in aziende multiutility operanti nelle Marche e in Lombardia. Il Gruppo ha anche una precisa visione internazionale e detiene una quota del 10,4% nel metanodotto Galsi che dall'Algeria fornirà gas all'Italia. In questo quadro, Hera ha anche firmato un accordo con Sonatrach per la vendita e l'acquisto di un miliardo di metri cubi all'anno di gas naturale.

The Hera Group is one of the leading operators, in both Italy and Europe, in the management of environmental, water and energy services; the Group serves over 3 million customers and employs around 6,700 people in these sectors. Created in 2002, following the merger of 11 public service companies operating in Emilia-Romagna, Italy's first and biggest merger in the sector, Hera pursued its growth in the following years by fully merging other regional companies into the Group through share swaps.

In recent years, Hera has also extended its activities beyond Emilia-Romagna, acquiring significant stakes in multi-utilities operating in the Marche and Lombardia. The Group also has a clear international vision, holding a 10.4% stake in the Galsi natural gas pipeline, which will eventually supply gas to Italy from Algeria. In this context, Hera has also signed an agreement with Sonatrach for the sale and purchase of 1 billion cubic metres of natural gas per year.

Time-line

2010

Ambiente Arancione Cooperatief U.A., controllata del fondo EISER Infrastructure Ltd., acquisisce il 25% di Herambiente.

Ambiente Arancione Cooperatief U.A., controlled by the EISER Infrastructure Limited Fund acquires 25% of Herambiente.

2009

Nascita di Herambiente e acquisizione del 25% di Aimag.

Creation of Herambiente and acquisition of 25% of Aimag.

2008

Incorporazione di Sat Sassuolo nel Gruppo mediante concambi azionari e nascita Hera Comm Marche.

Incorporation of SAT Sassuolo into the Group through share swaps and Hera Comm Marche is foundation.

2007

Acquisizione di una partecipazione (41,8%) in Marche Multiservizi.

Acquisition of a 41.8% stake in Marche Multiservizi.

2006

Incorporazione di Geat Riccione e costituzione della società Galsi.

Incorporation of Geat Riccione and creation of Galsi.

2005

Fusione per incorporazione con Meta Modena.

Merger by incorporation with Meta Modena.

2004

Fusione per incorporazione di Agea Ferrara.

Merger by incorporation of Agea Ferrara.

2003

Privatizzazione attraverso il collocamento in Borsa Italiana del 44,5% del capitale sociale.

Privatisation through the listing of 44.5% of its share capital on the Milan Stock Exchange.

2002

Dall'aggregazione di 11 aziende di servizi pubblici dell'Emilia-Romagna nasce il Gruppo Hera.

Creation of Hera Group from the merger of 11 public service companies operating in Emilia-Romagna.

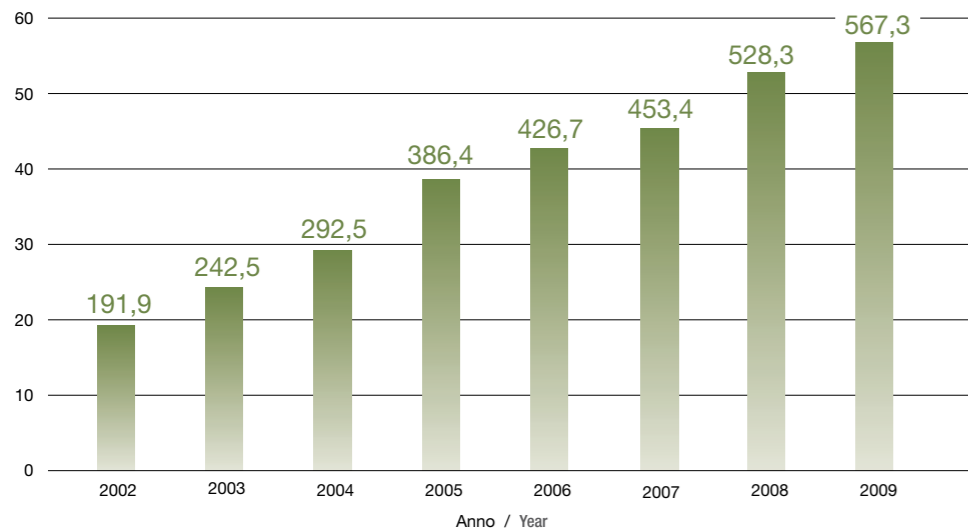
Strategia di crescita multi-business

Concentrata su 3 aree d'affari "core", Ambiente, Energia e Servizi Idrici, Hera persegue una strategia di crescita multi-business, al fine di mantenere un portafoglio bilanciato tra attività regolamentate, a basso rischio, e in libera concorrenza con potenzialità di crescita. Un *business model* di successo che è stato imitato anche da altri operatori nel mercato. Per sostenere lo sviluppo delle attività e delle quote di mercato, la strategia persegue l'innovazione e l'ampliamento della base impiantistica, sia per linee interne che in *partnership*: questo approccio rappresenta un fattore competitivo strategico nelle

attività del settore Energia e soprattutto di quello ambientale, in cui il Gruppo detiene un ruolo di eccellenza distintivo nel settore in Italia. Le opportunità di crescita, sia interne che esterne, sono perseguite con un **approccio multi-stakeholder**, avendo sempre come riferimento un modello d'impresa che sia sostenibile per **creare valore nel lungo termine**. Grazie a queste scelte, Hera ha più che raddoppiato, dal momento della sua costituzione, le proprie dimensioni e i propri risultati, mantenendo un profilo di rischio contenuto e una solida posizione finanziaria.

Dati di sintesi / SUMMARY DATA

MOL (m€) / EBITDA (earnings before interest, taxes, depreciation and amortization) CAGR + 16,7%



| 12



| 13



| 14



12 | Imola, centrale di cogenerazione.

13 | Bologna, un mezzo Hera in servizio durante lo svuotamento dei cassonetti.

14 | Rimini, impianto di depurazione Santa Giustina.

MAGENTA > Servizi energetici
Red > Energy services

Energia elettrica generata/
Electricity generated:
800 MW*

VERDE > Servizi ambientali
Green > Environmental services

Rifiuti trattati/
Waste treated:
5,2 mln/t*

CIANO > Servizi idrici
Blue > Water services

Acqua potabile immessa in rete
Drinking water supplied to the network:
344.591 Km³*

* In riferimento all'anno 2009/in 2009

MULTI-BUSINESS GROWTH STRATEGY

Focusing on three core business areas, the environment, energy and water services, Hera pursues a multi-business growth strategy in order to maintain a balance in its portfolio between low-risk regulated activities and free-market activities with strong potential for growth.

This business model has proved successful, prompting other operators in the market to emulate it. In order to sustain the development of the Group's activities and market share, its strategy focuses on innovation and the expansion of its plant base, through both internal lines and partnerships: this approach represents a strategic competitive factor in the energy sector, and especially in the environmental

sector, in which the Group plays an important role in Italy. Opportunities for growth, both internal and external, are pursued via a multi-stakeholder approach based on a sustainable business model that aims to create value in the long term. Thanks to these choices, Hera has more than doubled both its size and its results since it was set up, maintaining a low risk profile and a solid financial position.

15 | Paradigma "semantico" del logo Hera nelle tre attività di business.

12 | Imola, co-generation plant.

13 | Bologna, a Hera lorry empties communal rubbish bins.

14 | Rimini, Santa Giustina purification plant.

15 | Hera logo for three business activities.

La solidità di un grande Gruppo

La Società è quotata in Borsa dal giugno 2003 e, ad oggi, il titolo ha avuto una crescita percentuale tra le più alte del settore.

Per il Gruppo Hera il 2009 si è chiuso con un incremento dei ricavi del 13,1%, a 4,2 miliardi di euro, e un Margine Operativo Lordo di 567,3 milioni di euro, con una crescita percentuale del 16,5% rispetto allo stesso periodo del 2008. Nel 2009 l'utile netto si è attestato a 95,3 milioni di euro. Più in particolare, alla composizione del Margine Operativo Lordo hanno contribuito il settore Ambiente per il 33%, l'area Gas

per il 31%, l'Idrico per il 23%, l'Elettrico per il 9,3% e le altre attività per il 3,7%.

Per i prossimi anni, il Piano Industriale del Gruppo prevede un impulso nell'espansione delle attività commerciali con oltre 2 miliardi di metri cubi di vendite gas, circa 8,5 TWh all'anno di volumi venduti nell'elettrico, grazie all'ingresso di 250.000 nuovi clienti e il raggiungimento di oltre 6 milioni di tonnellate di rifiuti smaltiti, con una potenza installata per il recupero energetico, che arriverà a 153 MW.

THE STRENGTH OF A GREAT GROUP

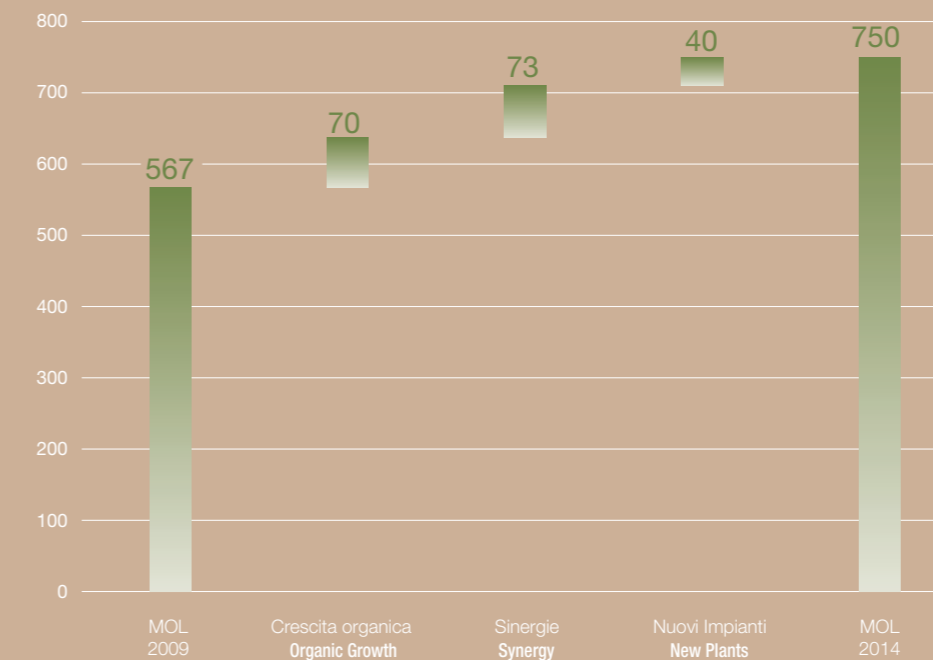
The Company has been listed on the Milan Stock Exchange since June 2003, and to date its shares have enjoyed one of the highest percentage growth rates in the sector. The Hera Group closed 2009 with revenues of Euro 4.2 billion, an increase of 13%, and EBITDA of Euro 567.3 million, up 16.5%

year on year. Net profit totalled Euro 95.3 million in 2009. More specifically, the environmental sector accounted for 33% of EBITDA, while gas represented 31%, water 23%, electricity 9.3% and other activities 3.7%.

In the coming years, the Group's Industrial Plan will focus

on expanding its commercial activities, with over 2 billion cubic metres of gas sales, around 8.5 TWh of electricity sold each year, thanks to the addition of 250,000 new customers, and over 6 million tonnes of waste disposed of, with an installed energy-recovery capacity that will reach 153 MW.

Obiettivo di MOL al 2014



da Piano Industriale Hera al 2014

Il Settore Ingegneria Grandi Impianti: il capitale umano

Dall'atto della sua costituzione, Hera è cresciuta valorizzando il **capitale intellettuale e umano** rappresentato dalle persone che lavoravano nelle aziende che hanno dato vita al Gruppo.

Trova le sue radici in questa scelta il Settore Ingegneria Grandi Impianti di Hera che, utilizzando il *know-how* maturato in tanti anni e l'approfondita conoscenza del territorio, si occupa direttamente della



16 | Bologna, caschi di sicurezza nella sala controllo.

progettazione e realizzazione dei nuovi impianti di termovalorizzazione rifiuti e di produzione di energia elettrica e termica. Costituita da personale tecnico di grande esperienza ed elevata professionalità, la struttura ha in carico tutte le fasi che vanno dall'ideazione alla consegna degli impianti ai gestori finali, passando attraverso studi di fattibilità, progetti di base, analisi di impatto ambientale, approvvigionamento dei materiali, componenti e sistemi di impianto, costruzione in cantiere, messa in esercizio e collaudo finale.

Il Settore Ingegneria Grandi Impianti ha in carico tutte le fasi che vanno dall'ideazione alla consegna degli impianti ai gestori finali.

The Large Plant Engineering Division is responsible for each phase of the engineering process, from conception to handover.

16 | Bologna, safety helmets in the control room.

Il Settore Ingegneria Grandi Impianti opera principalmente per il Gruppo Hera, in stretta sinergia con la società Herambiente e con i tanti tecnici e ingegneri delle strutture operative territoriali, ma non solo. La grande esperienza del *team* è oramai **riconosciuta sia a livello nazionale che internazionale** e negli ultimi anni sono sempre più numerosi i progetti richiesti da altre aziende. Così, in un contesto molto competitivo, le risorse interne all'azienda diventano produttrici di idee e soluzioni, rappresentando un capitale intellettuale e umano difficilmente sostituibile.

17 | Modena, riunione di alcuni tecnici del Settore Ingegneria Grandi Impianti.



THE LARGE PLANT ENGINEERING DIVISION: HUMAN CAPITAL

Ever since it was first formed, Hera has grown by leveraging the intellectual and human capital represented by the people who worked at the companies that gave rise to the creation of the Hera Group. This choice forms the basis for Hera's Large Plant

Engineering Division, which, using know-how accumulated over many years and an in-depth knowledge of the region, is directly responsible for the design and construction of new waste-to-energy plants and electricity and heat production plants. The unit's highly experienced and professional technical staff are in charge of each phase of the engineering process, from conception to handover,

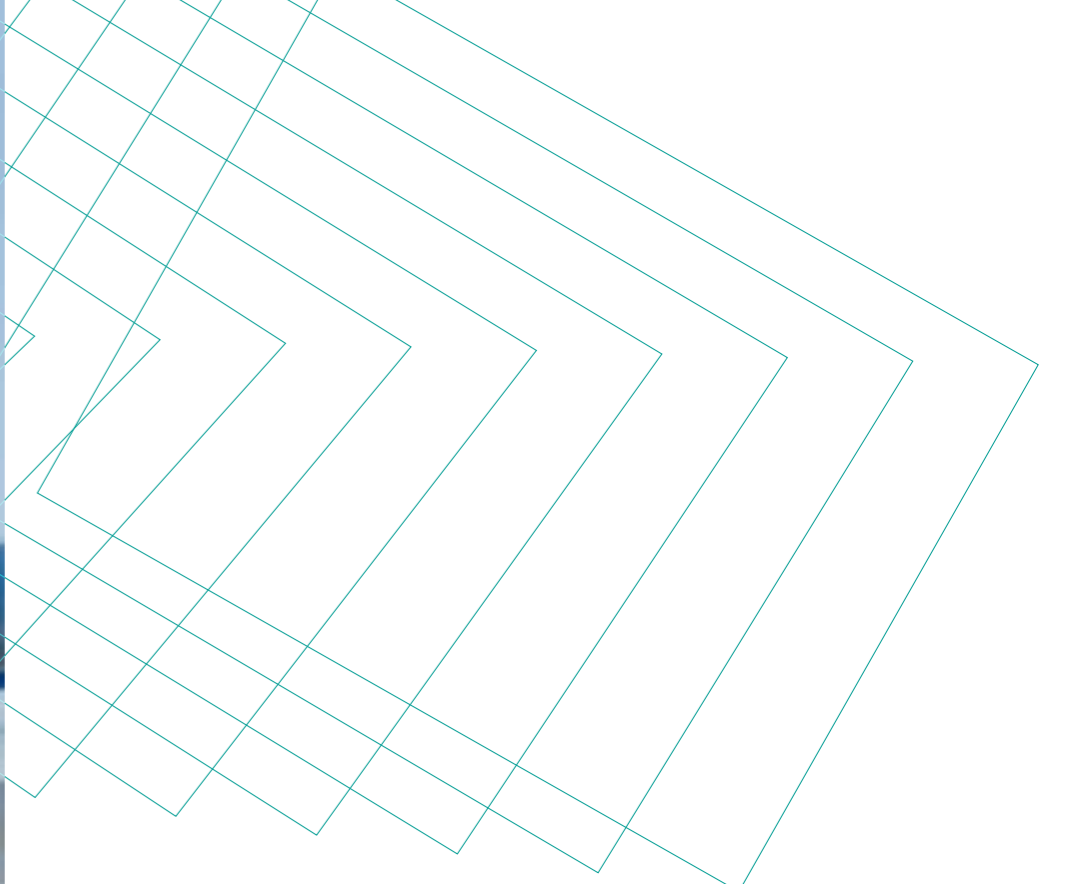
including feasibility studies, basic designs, environmental impact analyses, procurement of materials, components and plant systems, construction of the plants on site, putting the plants into operation and final testing.

The Large Plant Engineering Division works primarily for the Hera Group, in close collaboration with Herambiente and the many technicians

and engineers of the territorial operating structures, but this is not the limit of its activities. The team's considerable experience is now recognised both nationally and internationally, and in recent years the division has been asked to carry out a growing number of projects for other companies. In an extremely competitive context, the company's human resources are therefore

becoming valuable sources of ideas and solutions, representing human and intellectual capital that would be hard to replace.

17 | Modena, staff meeting in the Large Plant Engineering Division.



3 | Herambiente: la gestione dei rifiuti

HERAMBIENTE: WASTE MANAGEMENT



19 | “Herambiente è la più grande società italiana che realizza e gestisce tutte le attività relative agli impianti di trattamento, al recupero di materia ed energia e allo smaltimento dei rifiuti. La sua strategia di sostenibilità e tutela ambientale e gli investimenti nelle tecnologie garantiscono sviluppo, trasparenza e innovazione.”

“Herambiente is the largest Italian company that carries out and manages all activities relating to treatment plants, the recovery of materials and energy and the disposal of waste. Its strategy is sustainability and safeguarding the environment and investment in technology to ensure development, transparency and innovation.”

18 | Nella pagina precedente: Rimini, impianto di termovalorizzazione.

19 | Ravenna, 2 operatori nei pressi della sala controllo dell'impianto rifiuti speciali.

Costituitasi come Società il 1° luglio del 2009, Herambiente è nata dalla volontà di concentrare l'esclusivo *expertise* e la ricca dotazione impiantistica del Gruppo Hera in una nuova Società che ha la *leadership* nazionale nel settore dello smaltimento dei rifiuti. Con circa 5,1 milioni di tonnellate smaltite nel 2009 e con la *dotazione impiantistica più significativa in Italia di 77 impianti*, la Società è in grado di cogliere al meglio le prospettive di sviluppo del mercato nazionale, caratterizzato da una presenza di operatori altamente frammentata e da una infrastruttura impiantistica insufficiente ad affrontare una domanda annua di oltre 160 milioni di tonnellate di rifiuti.

Inoltre, l'evoluzione normativa evidenzia prospettive

di sviluppo futuro, con particolare riferimento ai termovalorizzatori.

Herambiente organizza e gestisce, direttamente o tramite società controllate, tutte le attività operative e commerciali degli impianti di trattamento, recupero e smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi, urbani e speciali anche pericolosi, avvalendosi delle più moderne tecnologie.

Conoscenza delle problematiche, esperienza, partecipazione alle esigenze della collettività, rendono Herambiente una realtà capace di salvaguardare e curare il patrimonio ambientale e territoriale di 2,7 milioni di abitanti delle province di Bologna, Modena, Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini e Firenze.

THE LEADER IN ITALY IN THE ENVIRONMENT SECTOR

Set up as a Company on July 1, 2009, Herambiente came about as a result of the desire to concentrate the Hera Group's unique expertise and extensive plant engineering facilities in a new company to be a national leader in the waste disposal sector. With about 5.1 million tonnes disposed

of in 2009 and with the most significant plant engineering facilities in Italy, comprising 77 plants, the company is in an excellent position to seize the developments opportunities on the Italian market, a market which features a highly fragmented situation as far as operators are concerned and a plant engineering infrastructure that is unable to cope with the annual demand of more than 160 million tonnes of waste.

In addition to this, legislative changes point to future development prospects, especially regarding waste-to-energy plants. Herambiente is responsible for and handles, either directly or through subsidiary companies, all operational and commercial plant operations for the treatment, recovery and disposal of solid and liquid waste, urban waste and special waste, including hazardous waste, taking advantage of the latest

technology. With its knowledge of the various issues involved, its experience and its contribution towards meeting the needs of the community, Herambiente is a force to be reckoned with in safeguarding and taking care of the environment and the region for 2.7 million people in the provinces of Bologna, Modena, Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini and Florence.

18 | On the previous page: Rimini, waste-to-energy plant.

19 | Ravenna, two employees in the special waste plant control room.

Nel 2010 Ambiente Arancione Cooperatief U.A, una Società controllata da EISER Infrastructure Limited, ha acquisito una quota pari al 25% del capitale di Herambiente. In seguito a questa operazione, Herambiente acquisisce un socio e azionista finanziario di primaria importanza, con un'ottica di investimento di medio/lungo termine che accompagnerà la Società nel suo programma di crescita verso un ulteriore e progressivo rafforzamento della *leadership nazionale*, costruita nel corso di questi anni.

20 | Modena, una benna in disuso nel piazzale antistante il nuovo impianto.



In July 2010, the Hera Group and Ambiente Arancione Cooperatief U.A., a company controlled by EISER Infrastructure Limited, signed a binding agreement for the purchase of a 20% stake of Herambiente's share capital, with an option to buy a further 5% of the company's share capital. As a result of this transaction, Herambiente has acquired an extremely valuable financial partner and shareholder, from

the point of view of the medium-long term investment that will see the company through its growth plan, aimed at further strengthening the position of national leader which it has built up over the past few years.

20 | Modena, a disused skip in the area in front of the new plant.

Un sistema integrato e bilanciato per lo smaltimento dei rifiuti

L'Italia genera, in un anno, 32 milioni di tonnellate di rifiuti solidi urbani, che sono quelli prodotti dai cittadini nelle proprie abitazioni. A questi bisogna poi aggiungere 140 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, generati dagli insediamenti di tipo industriale.

Le esperienze compiute finora, sia in Italia che in altri paesi europei, dimostrano che, a fronte di una simile produzione di rifiuti, la migliore risposta è data da sistemi di smaltimento che siano capaci di combinare da un lato, la raccolta e il recupero dei materiali differenziati, dall'altro, il ricorso alla termovalorizzazione per i rifiuti indifferenziati.

Nell'ottica di una corretta gestione del ciclo integrato dei rifiuti, questa combinazione dà come risultato la progressiva marginalizzazione del ricorso allo

smaltimento in discarica, che, tra tutte le opzioni, è quella che impatta di più sul territorio.

Il sistema di smaltimento rifiuti deve essere dunque un sistema integrato e bilanciato, che comprenda diverse tipologie di impianto.

Per questo, nel panorama italiano, Herambiente rappresenta un esempio di eccellenza, in grado di coprire l'intera gamma dei possibili trattamenti dei rifiuti, gestendo discariche, termovalorizzatori, impianti di recupero della frazione differenziata, impianti di compostaggio, selezione e trattamento chimico-fisico. Nell'ottica di favorire e contribuire al riciclo dei materiali di scarto, Herambiente gestisce impianti che consentono il recupero della materia prima proveniente

Herambiente è in grado di coprire l'intera gamma dei possibili trattamenti dei rifiuti.

Herambiente is capable of covering the entire range of possible waste treatments.

AN INTEGRATED AND BALANCED SYSTEM FOR WASTE DISPOSAL

In a year, Italy generates 32 million tonnes of solid urban waste produced by the nation's households. Added to this are the 140 million tonnes of special waste produced by industrial facilities.

Experience so far, both in Italy and other EU countries, shows

that, when faced with such a situation, the best response lies in waste disposal systems that are capable of combining, on the one hand, the collection and recovery of recyclable materials and, on the other, waste-to-energy systems for non-recyclable waste. With the correct management of the integrated waste cycle in mind, this combination means that having to dispose of waste at waste disposal sites can be

gradually scaled down, which, out of all the options, is the one that is least polluting and damaging to health and the environment. Waste disposal systems therefore need to be integrated and balanced systems, which include different types of plants. For this reason in Italy Herambiente is a shining example, capable of covering the entire range of waste treatment possibilities, with

waste disposal sites, waste-to-energy plants, recycling plants, composting plants, and chemical/physical sorting and treatment. With a view to promoting and assisting the recycling of waste materials, Herambiente manages plants that allow the recovery of raw materials from municipal recycling collection, such as plastic, paper, wood, metal and aluminium. If collected separately, organic

dalla raccolta differenziata urbana, come plastica, carta, legno, metallo e alluminio. Anche la frazione organica, se raccolta separatamente, viene recuperata in appositi impianti di compostaggio dove, attraverso un processo di “biostabilizzazione”, si genera il compost, un ammendante agricolo utilizzato in agricoltura. Questo sistema integrato di gestione dei rifiuti prevede poi varie tipologie di smaltimento per il rifiuto indifferenziato. Rientrano, infatti, nella dotazione impiantistica di Herambiente impianti di trattamento meccanico-biologico, in grado di separare parti di plastica e carta dal rifiuto indifferenziato, discariche controllate e termovalorizzatori che consentono il recupero di energia elettrica e calore dal processo di combustione dei rifiuti.



Cosa sono i rifiuti speciali

In quasi tutti i contesti, l’attenzione è focalizzata sui rifiuti urbani, eppure questi rappresentano solo una quota minoritaria (circa un quinto) del totale dei rifiuti prodotti ogni anno in Italia: la restante parte è costituita da rifiuti definiti “speciali” e, a loro volta, suddivisi in pericolosi e non pericolosi. A richiedere di trattare diversamente queste tipologie di scarto è la loro origine, ovvero il luogo in cui vengono prodotti. Per la legislazione nazionale, infatti, i rifiuti solidi urbani (domestici) devono essere smaltiti nell’ambito del territorio in cui vengono prodotti, i rifiuti speciali invece (provenienti da siti industriali) possono essere smaltiti anche al di fuori dell’ambito territoriale nel quale vengono prodotti.

Herambiente e la gestione dei rifiuti speciali

In controtendenza rispetto alla cronica carenza impiantistica di cui soffre l’Italia in questo preciso settore, Herambiente è dotata di **29 impianti** adibiti esclusivamente allo smaltimento dei rifiuti speciali, con oltre **3 milioni di tonnellate** gestite nel 2010 (compresi i sottoprodotti derivanti dalle attività degli impianti del Gruppo). Anche in questo settore infatti, la nascita di Herambiente ha fatto sì che il patrimonio impiantistico esistente fosse progressivamente sostituito, ristrutturato, ampliato e reso più efficiente dal punto di vista degli impatti ambientali, consentendo, oggi, di rispondere a un’articolata

matter can also be recovered in special composting plants where, compost, a soil conditioner using in agriculture, is produced through a “biostabilization” process. This integrated waste management system also includes various types of non-recyclable waste disposal.

The Herambiente plant engineering portfolio effectively includes mechanical-biological treatment systems, capable of separating plastic and paper parts from non-recyclable waste, controlled disposal and waste-to-energy plants that allow the recovery of electricity and heat from the waste combustion process.

WHAT IS SPECIAL WASTE?

In almost all situations, attention is focused on urban waste in spite of the fact that it only represents a small proportion (about one fifth) of total waste produced in Italy every year. The remainder is made up of “special” waste which is, in turn, divided into hazardous and non-hazardous

waste. The need to treat these types of waste differently stems from where they originate; in other words, where they are produced. Italian law dictates that urban (domestic) solid waste should be disposed of in the area in which it is produced; special waste, on the other hand (coming from industrial sites), can be disposed of away from the area in which it is generated.

Herambiente and special waste management
Going against the trend of the chronic lack of plant engineering that Italy suffers from in this sector, Herambiente has 29 plants destined exclusively for the disposal of special waste, with more than 3 million tonnes having been treated in 2010. In this sector too, the creation of Herambiente has meant that the existing plant engineering

facilities were gradually replaced, restructured, expanded and made more efficient from the point of view of their impact on the environment, the result being that nowadays it can respond to the diverse demand for special waste treatment especially in the local region. Particularly significant in this sector is the role played by the Ravenna Environmental Centre, which provides

specialist environmental disposal services via an integrated plant system able to treat complex types of both solid and liquid industrial waste. The platform includes, among other things, one of the Group’s seven waste-to-energy plants, dedicated exclusively to the treatment of special solid, semi-solid and liquid waste. To ensure the correct waste management for the entire cycle, there is a special facility

at Herambiente plants dedicated to checking the specifications of the incoming waste to certify that it can be treated, both from a technical and regulatory point of view.

domanda di trattamento dei rifiuti speciali, prioritariamente nel territorio regionale.

Particolarmente significativo in questo settore è il ruolo giocato dal Centro Ecologico di Ravenna, che svolge servizi ambientali di smaltimento specializzati attraverso un sistema impiantistico integrato in grado di trattare complesse tipologie di rifiuti industriali, sia solidi che liquidi. La piattaforma include, fra l'altro,

uno dei 7 termovalorizzatori del Gruppo, dedicato esclusivamente al trattamento di rifiuti speciali solidi, semisolidi e liquidi.

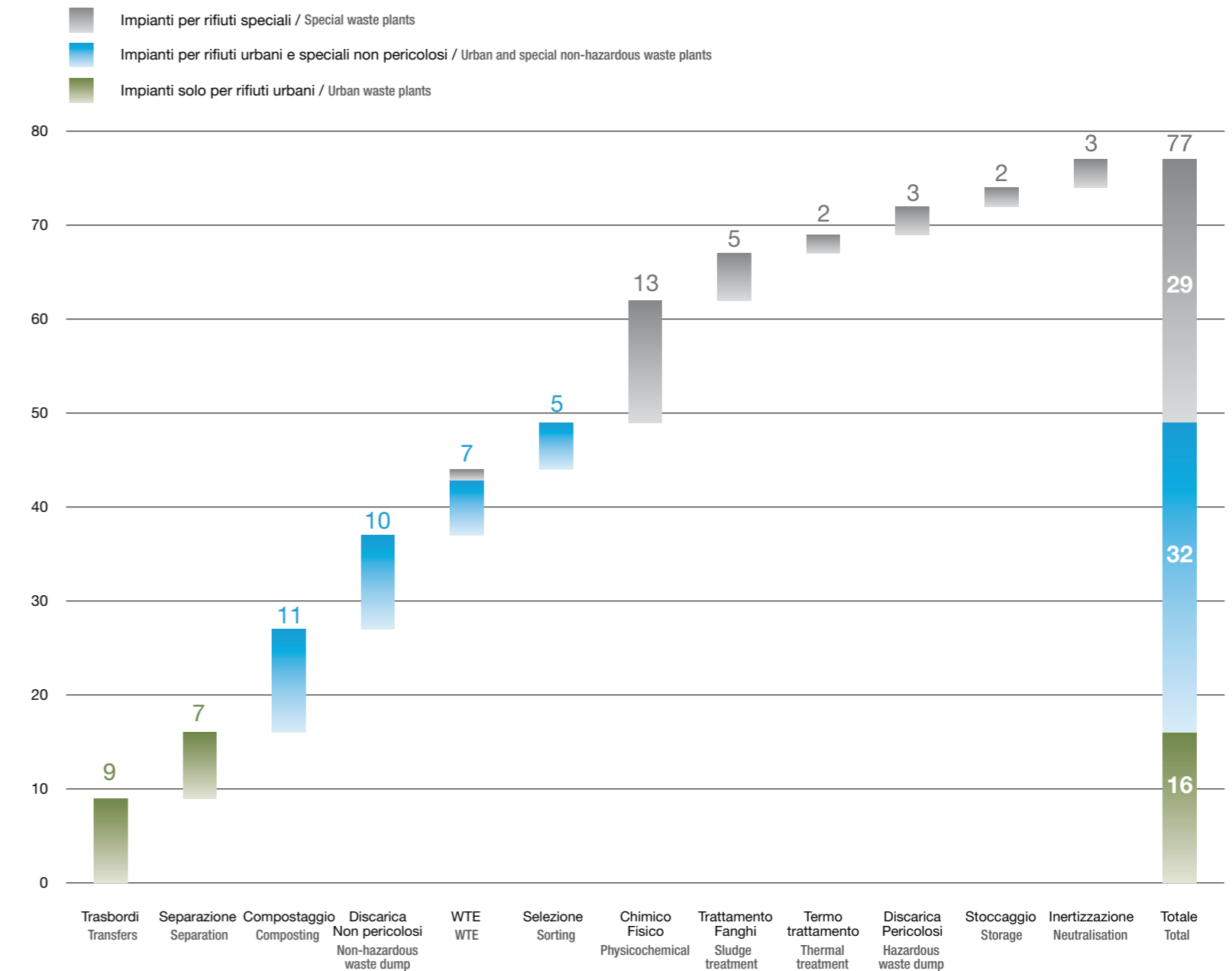
Per assicurare la corretta gestione dell'intero ciclo di questi rifiuti, presso gli impianti di Herambiente un'apposita struttura è dedicata all'accertamento delle caratteristiche dei rifiuti in ingresso, per certificare che siano trattabili sia dal punto di vista tecnico che autorizzativo.

21 | Ravenna, deposito di scorie dell'impianto rifiuti speciali.
21 | Ravenna, slag heap at the special waste plant.

| 21



Il parco impianti di Herambiente HERAMBIENTE'S PLANTS



La politica ambientale

La politica ambientale di Herambiente 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. aveva intrapreso un percorso di **progressiva certificazione** ISO 14001 di tutti i suoi impianti, percorso successivamente inserito nel più ampio progetto di certificazione dell'intero Gruppo, al fine di contribuire alla protezione dell'ambiente e alla salvaguardia delle risorse.

Herambiente è certificata ai sensi delle norme "Qualità", UNI EN ISO 9001, e "Ambiente", UNI EN ISO 14001.

La Società è inoltre impegnata nel progetto di progressiva registrazione EMAS (Reg. (CE) 761/01) di tutti gli impianti.

La UNI EN ISO 14001 condivide i principi generali di gestione con le norme del Sistema Qualità ISO 9001:

- **Impegno e politica:** definire la propria politica ambientale e assicurare l'impegno verso il proprio Sistema di Gestione Ambientale (SGA).
- **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.
- **Riesame e miglioramento:** riesaminare e migliorare di continuo il proprio SGA, con l'obiettivo di migliorare la propria prestazione ambientale complessiva.

Il personale specializzato

Herambiente ha ereditato le competenze e il parco impianti della Divisione Ambiente del Gruppo Hera, di Ecologia Ambiente Srl e Recupera Srl.

Da allora, con **più di 500 dipendenti altamente qualificati e specializzati**, la nuova Società continua a valorizzare e ad accrescere la *leadership* già acquisita dal Gruppo nell'organizzazione e gestione di tutte le attività operative e commerciali dedicate agli impianti di trattamento, al recupero di materia e energia e allo smaltimento dei rifiuti, con l'obiettivo di rispettare l'ambiente e le risorse in modo efficace, trasparente ed economicamente sostenibile.

Un gruppo *leader* nel settore, in grado di fornire ai clienti un servizio integrato, con l'obiettivo di razionalizzare le attività e perseguire standard di efficienza e redditività, coordinando, inoltre, le attività delle società controllate.



| 22

22 | Ravenna, impianto rifiuti speciali

ENVIRONMENTAL POLICY

Herambiente's environmental policy comes from the Hera Group's Quality, Safety and Environmental policy and dictates the reference framework for the company's entire sphere of 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. This path was later extended to the more wide-ranging certification programme for the entire Group in order to make a contribution to safeguarding the environment and protecting precious resources. Herambiente has UNI EN ISO 9001 "Quality" certification and UNI EN ISO 14001 "Environment" certification. The Company is also committed to a progressive EMAS registration project (Regulation (EC) No. 761/01)

for all its plants. UNI EN ISO 14001 shares the general management principles of the ISO 9001 Quality System:

- **Commitment and policy:** to define environmental policy and ensure commitment towards an Environmental Management System (EMS).
- **Planning:** to formulate a plan to achieve 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, follow and evaluate environmental performance and undertake the necessary corrective measures.
- **Re-examination and improvement:** to re-examine and continuously improve EMS, with the goal of improving overall environmental performance.

SKILLED PERSONNEL

Herambiente has inherited the skills and plant structure of the Hera Group Environment Division, Ecologia Ambiente Srl and Recupera Srl. Since then, with over 500 highly qualified and specialised employees, the new company has continued to make the most of and improve the leadership

position already gained by the group in the organisation and management of all operational and commercial activities connected to treatment plants, materials and energy recovery and waste disposal, with the aim of respecting the environment and resources in a way that is effective, transparent and economically sustainable. A leading group in this sector, capable of providing customers

with an integrated service, with the purpose of rationalising activities and pursuing standards of efficiency and productivity, while at the same time coordinating the activities of subsidiary companies.

22 | Ravenna, special waste plant



4 | La termovalorizzazione

WASTE-TO-ENERGY PRODUCTION

Cos'è la termovalorizzazione

Con il termine termovalorizzatore si traduce la perifrasi anglosassone **Waste to Energy**. WTE vengono infatti chiamati gli impianti che non si limitano a incenerire i rifiuti indifferenziati disperdendo il calore sviluppato dalla combustione, ma che sono in grado di “valorizzarlo” recuperando energia. L'energia elettrica prodotta da un termovalorizzatore viene poi immessa nella rete di distribuzione nazionale, mentre il calore viene trasferito alle abitazioni limitrofe attraverso un'apposita rete di teleriscaldamento.

Il percorso dei rifiuti nei termovalorizzatori Hera

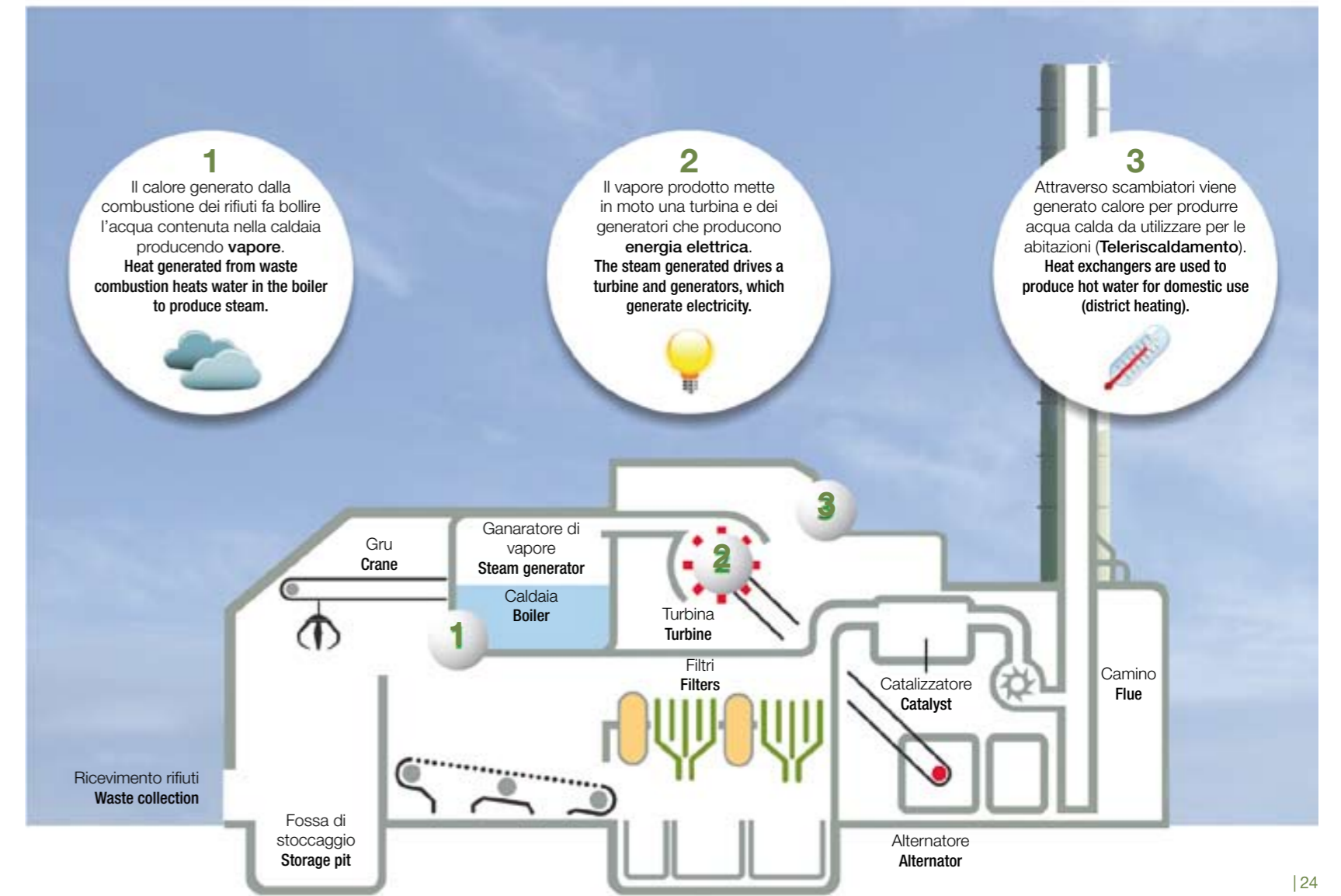
Dopo aver svuotato i cassonetti dell'indifferenziato, gli automezzi che si occupano della raccolta rifiuti

sul territorio provinciale arrivano all'impianto. 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, che li preleva dalla fossa di stoccaggio, i rifiuti vengono immessi, attraverso tramogge d'alimentazione, in una camera di combustione dove il rifiuto si incendia 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. A questo punto del processo, il rifiuto incenerito produce gas che vengono convogliati in una camera di post-combustione, in cui si completa la reazione di ossidazione, immettendo fumi di ricircolo e aria secondaria.



Con la termovalorizzazione si producono energia elettrica e calore.

With waste-to-energy electricity and heat are produced.



WHAT IS WASTE-TO-ENERGY?

Waste-to-energy, or WTE, is the name used to describe plants which not only incinerate non-recyclable waste, but are also able to “leverage” the heat produced during combustion through an energy recovery process. The electricity generated by a waste-to-energy plant is sold to the national grid, while

the heat is transferred to nearby homes via a special district heating network.

What happens to waste at Hera's waste-to-energy plants
Non-recyclable waste is emptied from rubbish skips in the region and transported by lorry to the plant. 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 giant mechanical arm, the waste is lifted from the storage pit and placed in hoppers, from where it passes into a combustion chamber. The waste spontaneously ignites due to its high calorific value and the high temperature in the chamber, without the need for fossil fuels to be present. At this point in the process, the incinerated waste produces gas, which is transferred to a post-combustion chamber.

The oxidation reaction in the chamber releases waste gas and secondary air. The heat produced by the waste combustion process is then transferred to the water in the steam generator pipes: the result is superheated steam which powers a co-generation plant consisting of a steam turbine connected to a synchronous power generator. It is at this point that the combined generation of electricity and heat takes place.

Downstream of the heat generator, combustion gases released during incineration are processed using the latest equipment in order to reduce pollutants. Sophisticated monitoring systems sample the flue gases continuously, and the values of the main pollutants are recorded and stored every 40 seconds. The data is sent to supervisory bodies and published online on the group's website.

Il calore sviluppato dalla combustione del rifiuto viene quindi ceduto all'acqua che scorre nei tubi di un generatore di vapore: si produce così vapore surriscaldato che alimenta un impianto di cogenerazione, composto da una turbina a vapore a condensazione, collegata a un generatore elettrico di tipo sincrono. È questo il momento in cui avviene la produzione combinata di elettricità e calore.

A valle del generatore di calore, i gas di combustione prodotti dall'incenerimento vengono trattati in moderne apparecchiature che consentono di abbattere le sostanze inquinanti. Sofisticati sistemi di monitoraggio campionano in continuo i gas in uscita dal camino e, ogni 40 secondi, memorizzano e archiviano i valori dei principali inquinanti. I dati sono trasmessi agli enti di controllo e pubblicati on-line sul sito del Gruppo.

23 | Foto di apertura: Ferrara, sala controllo, dell'impianto.

24 | Schema di funzionamento della termovalorizzazione.

23 | Opening photo: Ferrara, plant control room.

24 | Waste-to-energy operating diagram.

Le emissioni e i controlli ambientali

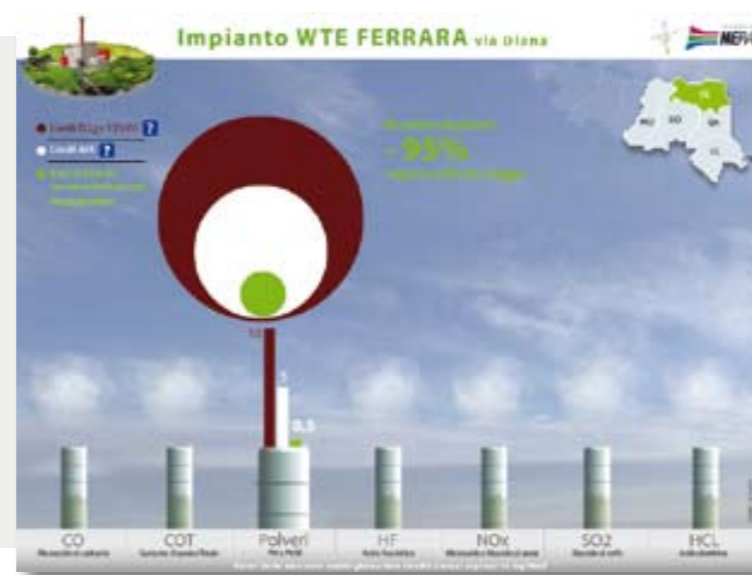
Tutte le aree circostanti e limitrofe agli impianti di termovalorizzazione del Gruppo sono soggette a **costante monitoraggio ambientale** della qualità dell'aria, del suolo e dei sistemi idrici circostanti, monitoraggio eseguito sia da Hera che da enti e istituzioni preposte al controllo. Le indagini condotte fino ad oggi non hanno rilevato sul territorio impatti attribuibili specificamente all'attività di termovalorizzazione e distinguibili da quelli prodotti da altre attività (traffico veicolare, impianti di riscaldamento domestico, insediamenti industriali). In particolare, la Regione Emilia-Romagna ha attivato dal 2007, in collaborazione con ARPA, il **progetto Monitor**, finalizzato appunto al monitoraggio degli 8 impianti attivi in Regione, con l'obiettivo di organizzare un sistema di sorveglianza ambientale e di valutazione epidemiologica nelle aree

circostanti gli impianti. Il progetto è attualmente ancora in corso e i risultati vengono resi progressivamente disponibili al pubblico sul sito Internet www.moniter.it. La presentazione dei risultati definitivi è prevista nel 2011.

Il trattamento e la depurazione dei prodotti della combustione

I termovalorizzatori Hera sono dotati di avanzati sistemi di trattamento che consentono di abbattere o ridurre al minimo le sostanze nocive prodotte dalla combustione. 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 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, con

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



system in the areas around them. The project is still under way and the results will be published on the website at www.moniter.it as they become available. The final results are expected to be published in 2011.

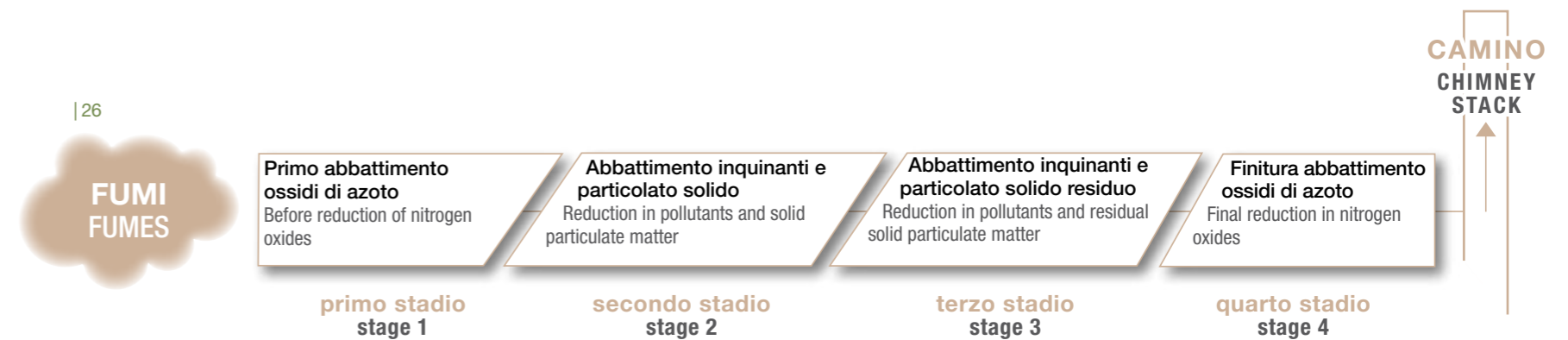
Treatment and purification of the products of combustion
Hera's waste-to-energy plants are equipped with the latest processing systems, used to reduce or minimise the harmful

EMISSIONS AND ENVIRONMENTAL TESTS

The areas around and adjacent to the group's waste-to-energy plants are subject to constant environmental monitoring in terms of air quality, soil and water. The surveys carried out to date have not revealed any impact on the local area specifically due to waste-to-

energy plants and distinguishable from those resulting from other activities (e.g. road traffic, domestic heating systems, industrial sites, etc.). Specifically, in 2007 Emilia-Romagna, in association with the regional environmental protection agency (ARPA), launched the Monitor project, explicitly aimed at monitoring the region's eight plants and with a view to setting up an environmental monitoring and epidemiological assessment

| 26



cui si ottiene 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), ed un secondo filtro a maniche, eseguono un'ulteriore filtrazione delle polveri. L'ultimo processo di trattamento, prima dell'immissione dei fumi in atmosfera, è realizzato attraverso un sistema catalitico (SCR) che, utilizzando nuovamente ammoniaca come reagente, effettua un'ulteriore "finitura" nell'abbattimento degli ossidi di azoto.

Un sistema di monitoraggio in continuo, installato sul camino, **analizza ogni 40 secondi** tutti i principali parametri delle emissioni prodotte, che sono memorizzati e storicizzati secondo le disposizioni legislative nazionali.

I dati vengono trasmessi agli enti di controllo e sono inoltre pubblicati sul sito web del Gruppo (www.gruppohera.it/emissioni), aggiornati ogni mezz'ora. Tutte le apparecchiature di monitoraggio delle emissioni sono **certificate dal TUV** (Ente di Certificazione Tedesco) 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 monitorizza tutti i parametri di processo e tutte le parti dell'impianto 24 ore su 24, garantendone costantemente la sicurezza e il corretto funzionamento.

26 | Lo schema del processo di trattamento dei fumi, nei termovalorizzatori del Gruppo Hera

I dati sulle emissioni sono pubblicati sul sito web del Gruppo e aggiornati ogni mezz'ora.

Emissions data is published on the group's website and updated every half-hour.

substances produced during combustion. The first stage of the purification process begins in the combustion chamber, where levels of nitrogen oxide are reduced by injecting ammonia (selective non-catalytic reduction, or SNCR). This is followed by the initial dry abatement stage, consisting of a reagent injection system (hydrated lime and activated carbon) and a bag filter, designed to complete the reaction process and reduce particulates.

In the next stage, another type of reagent (sodium bicarbonate and activated carbon) is injected, and a second bag filter used for additional filtering of particulates. The final treatment process before gases are released into the atmosphere consists of a selective catalytic reduction (SCR) system which, again using ammonia as a reagent, further reduces the quantity of nitrogen oxides. A continuous flue monitoring

system provides a minute-by-minute analysis all of the key parameters of the emissions produced, which are recorded and stored in accordance with Italian legislation. The data is sent to supervisory bodies and published online on the group's website (www.gruppohera.it/emissioni), updated every half-hour. All emissions monitoring equipment is TUV-certified to ensure maximum quality

and reliability. Every so often, accredited laboratories carry out further analyses by direct sampling using instruments and methods required 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 these remain safe and fully functioning at all times.

25 | Emissions monitoring displayed on the Hera Group website

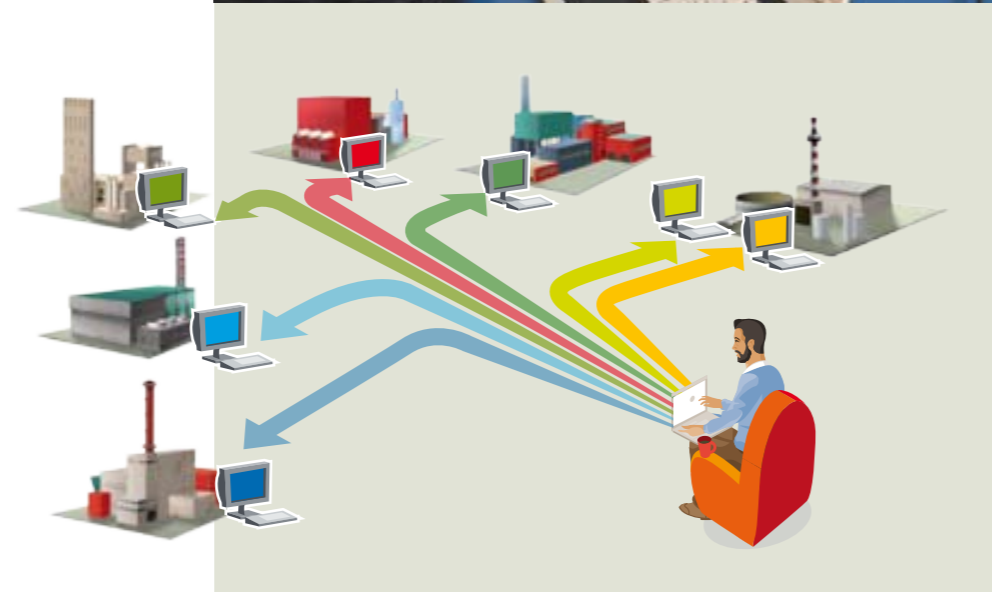
26 | The fume treatment process diagram for Hera Group waste-to-energy plants

Controllare in remoto tutti i WTE: il telecontrollo centralizzato

Nel 2007 il Gruppo Hera è stato il primo operatore italiano a dotarsi di una **sala di telecontrollo centralizzata**, realizzata presso il termovalorizzatore di Rimini, in grado di garantire un controllo sistematico, a distanza e in tempo reale dei suoi sette impianti di termovalorizzazione. Un'infrastruttura che rappresenta un'eccellenza nel panorama nazionale, grazie all'applicazione delle più **avanzate tecnologie** del settore.

Il sistema si basa sull'acquisizione dei dati digitali e analogici provenienti dagli impianti e che ne descrivono il funzionamento. Questi segnali confluiscono in un sistema di supervisione centralizzato che li elabora e li rende disponibili per la consultazione via web, tramite portale intranet. La sala di telecontrollo consente quindi di concentrare tutte le informazioni di carattere gestionale

| 27



CHECK ALL THE WTEs REMOTELY: CENTRALISED REMOTE CONTROL

In 2007 the Hera Group became the first operator in Italy to have a central control room at its Rimini waste-to-energy plant, ensuring systematic, remote and real-time control of its seven waste-to-energy plants. This infrastructure uses

the latest technology to promote a nationwide level of excellence. The system relies on the acquisition of digital and analogue operating data from plants. This is then entered in a central system, which processes the data and publishes it online via an intranet portal. The control room therefore consolidates all operational and environmental information about individual waste-to-energy

27 | In alto: Rimini, la centrale di telecontrollo. Sotto: Attraverso il telecontrollo il personale abilitato può monitorare in remoto il funzionamento di tutti i termovalorizzatori.

27 | Top: Rimini, the remote control room. Bottom: authorised personnel can monitor remotely the operation of all waste-to-energy plants.

e ambientale che riguardano i singoli termovalorizzatori e dà la possibilità di trasmettere dati in **tempo reale** e di simulare le immissioni in ambiente, con l'individuazione dei punti di ricaduta dei gas e le relative concentrazioni.

Il sistema è quindi essenziale per conseguire una **gestione integrata** degli impianti, con la conseguente riduzione dei costi operativi e il monitoraggio continuo delle ricadute. La disponibilità in tempo reale dei dati relativi alle prestazioni ambientali e alla produzione consente, infatti, di confrontare le modalità di gestione dei diversi impianti, permettendo, tramite l'analisi di dati oggettivi, di identificare, codificare e diffondere le migliori tecniche di conduzione. Aspetti che, uniti all'ottimizzazione e all'automazione dei processi produttivi, portano ad allineare verso livelli di eccellenza i parametri ambientali e a ottimizzare l'impiego dei materiali di consumo (reagenti, ecc.)

plants, enabling data to be sent in real time and environmental emissions to be simulated so that gas fallout points and the corresponding concentrations can be identified. The system is therefore essential for the integrated management of plants, with the consequent reduction in operating costs and continuous emissions monitoring. The real-time availability of data about environmental performance

and production allows a comparison of management procedures at the various plants, identifying, documenting and promoting best practice through objective data analysis. These aspects, together with the optimisation and automation of production processes, can be used to define uniform standards of excellence for environmental parameters and optimise the use of consumables (e.g. reagents, etc.) and raw materials

e delle materie prime (metano, energia elettrica, ecc.), con il conseguente incremento della produttività del sistema e delle sue prestazioni ambientali in termini di riduzione degli impatti sul territorio circostante.

Il Gruppo Hera è stato la **prima realtà italiana ed europea** ad aver sviluppato un innovativo sistema di valutazione dell'impatto ambientale con modalità predittiva (SIMDET -Sistema Integrato di Modellistica Dispersione Emissioni da Termovalorizzatori) che, acquisendo i dati delle emissioni rilevati in continuo sugli impianti di termovalorizzazione, li integra con i dati meteo, che identificano i regimi di moto locali dell'atmosfera. L'elaborazione di queste informazioni ad intervalli prestabiliti consente di produrre mappe di isoconcentrazione degli inquinanti al suolo, che consentono di valutare in tempo reale (e anche previsionale) l'effettivo impatto delle emissioni degli impianti sul territorio.

(e.g. methane, electricity, etc), boosting the productivity of the system and its environmental performance and reducing the impact on the surrounding area. The Hera Group was the first company anywhere in Europe to develop a new environmental impact assessment procedure based on predictive techniques (with its integrated WTE emissions dispersion model, or SIMDET). The system

combines emissions data derived from continuous monitoring at waste-to-energy plants with meteorological data to identify local atmospheric trends. The information is processed at set intervals to allow isoconcentrations of soil pollutants to be mapped, with the result that the actual impact of plant emissions on the local area can be assessed (and predicted) in real time.

I vantaggi della termovalorizzazione

La termovalorizzazione è un sistema di smaltimento estremamente utile perché:

- rappresenta una soluzione duratura rispetto alle esigenze di **smaltimento** della produzione quotidiana di rifiuti determinata dai consumi della società contemporanea;
- **produce energia** con conseguente risparmio di altri combustibili spesso ottenuti da fonti non rinnovabili di origine fossile, scarsamente disponibili in Italia;

I rifiuti che vengono trattati nei termovalorizzatori del Gruppo Hera producono la stessa quantità di energia elettrica e termica per la quale sarebbe stato necessario l'utilizzo di oltre 122.000 tonnellate di petrolio. Questo determina un notevole vantaggio per l'ambiente perchè si usa un prodotto di scarto preservando combustibile di origine fossile.

I rifiuti trattati nei termovalorizzatori producono energia elettrica e termica evitando l'utilizzo di oltre 122.000 tonnellate di petrolio.

The waste processed in the waste-to-energy plants generates the same amount of electricity and heat as over 122,000 tonnes of oil.

Termovalorizzazione: panorama nazionale e internazionale

I sistemi di gestione dei rifiuti sono diversificati tra i paesi industrializzati. Negli ultimi anni, pur essendo aumentati i sistemi di recupero, riciclaggio e termotrattamento, in molti Paesi, Italia e Gran Bretagna *in primis*, rimane ancora l'uso della discarica come principale destinazione dello smaltimento.

Tra i Paesi che ne minimizzano l'uso, Svizzera, Danimarca e Svezia ricorrono in misura preponderante alla termovalorizzazione, combinandola con alti livelli di raccolta differenziata, diversamente da quanto avviene in Francia e Giappone, dove, a un'elevata quantità di rifiuti termovalorizzati si associano invece basse percentuali di differenziata.

La termovalorizzazione in Europa è presente con circa **300 impianti**, di cui buona parte in Svizzera,

Danimarca e Francia; in Italia, oggi, su 28 milioni di tonnellate di rifiuti solidi urbani, **solo l'8%** è destinato alla termocombustione.

Da un censimento recente di Federambiente, nel Paese ci sono 63 impianti, di cui funzionanti 40 e solo in alcuni è impiegata la tecnologia che permette il recupero energetico; l'efficienza energetica di tipo elettrico si stima in 200-300 Kwh/tonn.

L'utilizzo della termovalorizzazione in Italia è dunque ancora limitato se confrontato a quello europeo, ma esistono dei presupposti per un **buono sviluppo**, anche in tempi rapidi. Le esperienze pilota di alcune realtà locali, anche se non organiche ad alcun piano di sviluppo, hanno portato a buoni risultati e al mantenimento del presidio tecnologico di settore in Italia.



28 | Vienna, l'impianto di termovalorizzazione Spittelau.

ADVANTAGES OF WASTE-TO-ENERGY

Waste-to-energy is an invaluable method of waste disposal since:

- it represents a lasting solution in view of the need to dispose of the waste produced each day by today's consumer society;
- it generates energy and therefore saves on other fuels, often obtained from

non-renewable sources (fossil fuels), which are in short supply in Italy.

The waste treated in Hera's waste-to-energy plants generates the same amount of electricity and heat as over 122,000 tonnes of oil. This is extremely environmentally-friendly because a waste product is used instead of fossil fuels.

WASTE-TO-ENERGY: THE NATIONAL AND INTERNATIONAL PICTURE

Waste management systems differ from one industrialised country to the next. In recent years, although recovery, recycling and thermal treatment systems have increased, in many countries – not least of all Italy

and the UK – waste often still ends up in landfill sites. Of the countries that use these the least, Switzerland, Denmark and Sweden are increasingly resorting to waste-to-energy treatment, combining this with high levels of recycling. In France and Japan the picture is very different: despite the significant volume of waste processed using WTE, the proportion of recycling remains low. In Europe, there are around 300

waste-to-energy plants, many of them in Switzerland, Denmark and France. Today in Italy, of the 28 million tonnes of solid urban waste, only 8% is used for thermal combustion. According to a recent Federambiente survey, there are 63 plants in Italy, 40 of which are in operation and only some of which use energy recovery technology; electrical energy efficiency is estimated at 200-300 Kwh/tonnes.

The use of waste-to-energy in Italy is therefore still limited compared to the rest of Europe, although there are positive signs that it will grow rapidly. Some local pilot schemes, although not part of a formal development plan, have yielded good results and have helped to promote the sector in Italy.

28 | Vienna, the Spittelau waste-to-energy plant



5 | La tecnologia
TECHNOLOGY

Breve storia della termovalorizzazione in Emilia-Romagna

La termovalorizzazione, come metodo di trattamento dei rifiuti solidi urbani, si è diffusa sul territorio nazionale nel decennio compreso tra la fine degli anni '60 e la fine degli anni '70, per poi subire una battuta di arresto nel corso degli anni '80.

Durante quel periodo l'Emilia-Romagna si è posta all'avanguardia in Italia, con la realizzazione di ben **5 impianti**, per complessive **11 linee di trattamento** termico, di cui 2 a Reggio Emilia (1968), 3 a Bologna (1973-1974), 2 a Coriano, in provincia di Rimini (1976), 2 a Forlì (1976) e 2 a Modena (1980).

Questi impianti rispondevano ai criteri ambientali dell'epoca ed erano privi di ogni sistema di recupero energetico, per cui il calore sviluppato dalla combustione dei rifiuti era totalmente dissipato nell'ambiente.

All'inizio degli anni '90, in seguito a uno sviluppo, sia normativo, sia tecnologico, si è avuta una ripresa del settore, che ha portato alla **realizzazione** di nuovi impianti, al **potenziamento** di alcuni impianti esistenti, al **miglioramento** dei sistemi di abbattimento degli inquinanti ed all'inserimento dei sistemi di recupero energetico, che consentono la produzione di energia elettrica, utilizzando il calore sviluppato dalla combustione dei rifiuti, in quasi tutti gli impianti.

Durante questo periodo, in Emilia-Romagna, è stato costruito un nuovo impianto, a Ferrara, costituito da una sola linea di trattamento termico, e sono stati potenziati due impianti, con la realizzazione di una terza linea di trattamento termico, a Rimini e a Modena.

A SHORT HISTORY OF WASTE-TO-ENERGY IN EMILIA-ROMAGNA REGION

Waste-to-energy, as a method for treating municipal solid waste, came to be used extensively in Italy from the end of the sixties to the end of the seventies. It then suffered a setback during the eighties.

During that period Emilia-Romagna was in the forefront in Italy, with the construction of 5 plants, totally consisting of 11 thermal treatment lines, two of them in Reggio Emilia (1968), 3 in Bologna (1973-1974), 2 in Coriano, in the province of Rimini (1976), 2 in Forlì (1976) and 2 in Modena (1980). These plants were designed in accordance with the environmental criteria of that time and had no energy

recovery system, so that heat coming from the combustion of the waste was dissipated into the atmosphere. At the beginning of the nineties, following developments in terms of regulations and technology, the sector saw a recovery. This led to the construction of new plants, the expansion of several existing plants, the improvement of systems for pollutants reduction and the installation of energy recovery

systems, for the production of electricity using the heat coming from the combustion of the waste, in almost all plants. During this period, in Emilia-Romagna, a new plant was built in Ferrara, consisting of a single thermal treatment line, and two existing plants were expanded, through the addition of a third thermal treatment line, in Rimini and Modena. In 2002, two further, entirely new, plants were built in areas

where there had previously been none: Piacenza and Ravenna. The construction of a new waste-to-energy plant in Bologna was begun during the same period, consisting of two traditional thermal treatment lines, with grate furnace, and an energy recovery system. There is also a waste-to-energy line in the industrial zone of Ravenna, in the area of Baiona, known as F3, which was set

Nel 2002 sono poi stati messi in esercizio altri due impianti, completamente nuovi, in province che ne erano sprovviste: Piacenza e Ravenna.

Nello stesso periodo è iniziata la costruzione del nuovo termovalorizzatore di Bologna, costituito da due linee di trattamento termico tradizionali, con forno a griglia, e da un sistema di recupero energetico.

Nella zona industriale di Ravenna, in località Baiona, è inoltre presente una linea di termovalorizzazione,

denominata F3, avviata nel 1997 dalla società Ambiente del Gruppo ENI e acquisita interamente dal Gruppo Hera nell'ottobre del 2004, che smaltisce rifiuti speciali e pericolosi, sia liquidi che solidi, **recuperando calore e producendo energia elettrica**.

Riassumendo, fra il 2002 e il 2003, quando prende il via l'operato di Hera, la termovalorizzazione in Emilia-Romagna si configurava così:

29 | Nella pagina precedente: Modena, interno dell'impianto di termovalorizzazione.

29 | On the previous page: Modena, inside the waste-to-energy plant.

Località / Location	Linea / Line	Capacità(t/giorno) / Capacity (t/day)	Anno/ Year
Granarolo (BO)	1	200	1973
	2	200	1973
	3	200	1974
Granarolo (BO) nuovo impianto/ new plant	1	300	in costruzione / under construction
	2	300	
Coriano (RN)	1	120	1976
	2	120	1976
	3	200	1991
Ferrara	1	150	1993
Forlì	1	100	1976
	2	100	1976
Modena	1	140	1980
	2	140	1980
	3	250	1990
Ravenna	1	150	2002
Piacenza	1	200	2002
	2	200	2002
Reggio Emilia	1	100	1968
	2	100	1968

I termovalorizzatori di Hera

Il quadro precedentemente descritto ha reso necessario lo sviluppo da parte di Hera di un piano di ammodernamento e potenziamento della propria dotazione impiantistica nel campo della termovalorizzazione.

A questo scopo è stato costituito il Settore Ingegneria Grandi Impianti, che è stato incaricato della progettazione e della realizzazione di tutti i nuovi termovalorizzatori previsti nel Piano Industriale, nonché della dismissione di alcune delle vecchie linee

di trattamento termico.

Negli anni dal 2003 al 2010 il Settore Ingegneria Grandi Impianti ha quindi provveduto a progettare e realizzare le seguenti opere:

- potenziamento del termovalorizzatore di Ferrara, con la realizzazione di 2 nuove linee di trattamento termico e di un nuovo sistema di recupero energetico, entrato in esercizio nel 2007;
- nuovo termovalorizzatore di Forlì, costituito da una linea di trattamento termico e da un sistema

Dal 2003 a oggi, il Settore Ingegneria Grandi Impianti ha progettato e realizzato 7 impianti per un valore delle opere di oltre 540 milioni di euro

Since 2003 to the present day, the Large Plant Engineering Division has designed and built seven plants worth in total more than €540 million



| 30

HERA WASTE-TO-ENERGY PLANTS

The aforementioned context has meant that Hera has needed to develop a modernisation and expansion plan for its plants in the area of waste-to-energy. This was the reason behind the establishment of the Large Plant Engineering Division, which

was entrusted with the design and construction of all the new waste-to-energy plants under the Industrial Plan, as well as the decommissioning of several old thermal treatment lines. The Large Plant Engineering Division was responsible for the design and construction of the following projects, between 2003 and 2010:

- expansion of the Ferrara waste-to-energy plant, through the construction of 2 new thermal

- expansion of the Rimini waste-to-energy plant, through the construction of a new thermal treatment line and a new energy recovery system, which came into service in 2009;
- expansion of the Modena waste-to-energy plant, through the construction of a new thermal treatment line and a new energy recovery system, which came into service in 2008;
- expansion of the Modena waste-to-energy plant, through the construction of a new thermal treatment line and a new energy recovery system, which came into service in 2009;

- expansion of the Rimini waste-to-energy plant, through the construction of a new thermal treatment line and a new energy recovery system, which came into service in 2010.

The same period saw the decommissioning of old lines 1 and 2 at the Rimini waste-to-energy plant and old lines 1 and 2 at the old Forlì waste-to-energy plant, whilst the decommissioning of old lines 1 and 2 at the Modena waste-to-energy plant is scheduled for 2011.

The new Bologna plant entered into service in 2005. The two waste-to-energy plants in Ravenna are still operating without significant modifications.

30 | Modena, exterior view of the plant, set among sympathetically landscaped parkland with extensive tree planting.

31 | Modena, two employees near the control room building.

- potenziamento del termovalorizzatore di Modena, con la realizzazione di una nuova linea di trattamento termico e di un nuovo sistema di recupero energetico, entrato in esercizio nel 2008;
- potenziamento del termovalorizzatore di Rimini con la realizzazione di una nuova linea di trattamento termico e di un nuovo sistema di recupero energetico, entrato in esercizio nel 2010.

Nello stesso periodo ha provveduto alla dismissione delle linee 1 e 2 del termovalorizzatore di Rimini e delle linee 1 e 2 del vecchio termovalorizzatore di Forlì, mentre la dismissione delle linee 1 e 2 del termovalorizzatore di Modena è programmata per il 2011.

Nel 2005 è entrato in esercizio anche il nuovo impianto di Bologna.

I due termovalorizzatori di Ravenna sono rimasti in esercizio, senza significativi interventi di modifica.

| 31



30 | Modena, vista dall'esterno dell'impianto, inserito in un contesto contraddistinto da un'opera di compensazione ambientale con alberi e verde.

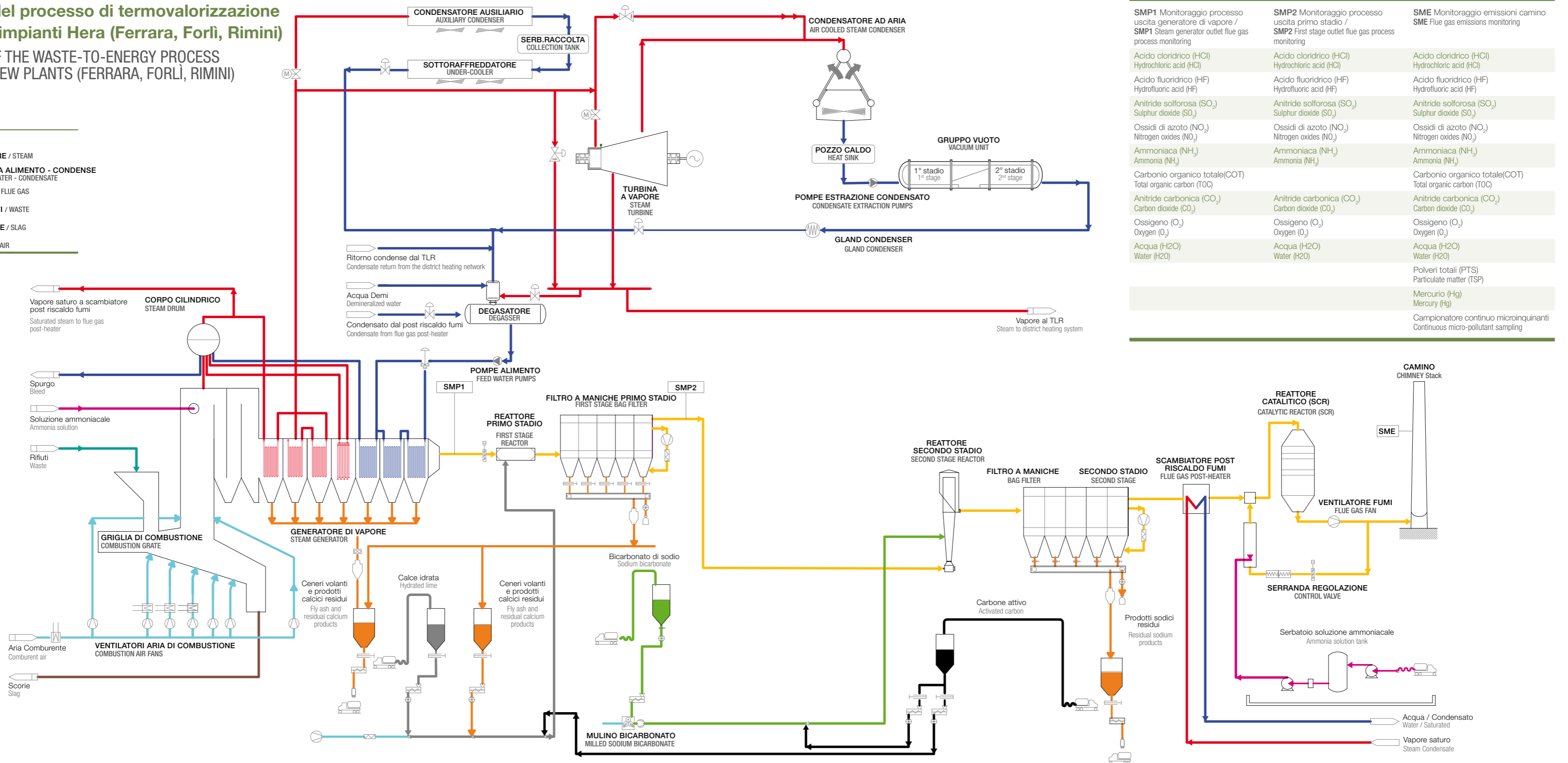
31 | Modena, due addetti in prossimità dell'edificio della sala controllo.

Schema del processo di termovalorizzazione dei nuovi impianti Hera (Ferrara, Forlì, Rimini)

DIAGRAM OF THE WASTE-TO-ENERGY PROCESS AT HERA'S NEW PLANTS (FERRARA, FORLÌ, RIMINI)

LEGENDA / KEY

- VAPORE / STEAM
- ACQUA ALIMENTO - CONDENSE / FEED WATER - CONDENSATE
- FUMI / FLUE GAS
- RIFIUTI / WASTE
- SCORIE / SLAG
- ARIA / AIR



Sistema di analisi fumi / FLUE GAS ANALYSIS SYSTEM

SMP1 Monitoraggio processo uscita generatore di vapore / SMP1 Steam generator outlet flue gas process monitoring	SMP2 Monitoraggio processo uscita primo stadio / SMP2 First stage outlet flue gas process monitoring	SME Monitoraggio emissioni camino SME Flue gas emissions monitoring
Acido cloridrico (HCl) Hydrochloric acid (HCl)	Acido cloridrico (HCl) Hydrochloric acid (HCl)	Acido cloridrico (HCl) Hydrochloric acid (HCl)
Acido fluoridrico (HF) Hydrofluoric acid (HF)	Acido fluoridrico (HF) Hydrofluoric acid (HF)	Acido fluoridrico (HF) Hydrofluoric acid (HF)
Anidride solforosa (SO ₂) Sulphur dioxide (SO ₂)	Anidride solforosa (SO ₂) Sulphur dioxide (SO ₂)	Anidride solforosa (SO ₂) Sulphur dioxide (SO ₂)
Ossidi di azoto (NO _x) Nitrogen oxides (NO _x)	Ossidi di azoto (NO _x) Nitrogen oxides (NO _x)	Ossidi di azoto (NO _x) Nitrogen oxides (NO _x)
Ammoniaca (NH ₃) Ammonia (NH ₃)	Ammoniaca (NH ₃) Ammonia (NH ₃)	Ammoniaca (NH ₃) Ammonia (NH ₃)
Carbonio organico totale(COT) Total organic carbon (TOC)		Carbonio organico totale(COT) Total organic carbon (TOC)
Anidride carbonica (CO ₂) Carbon dioxide (CO ₂)	Anidride carbonica (CO ₂) Carbon dioxide (CO ₂)	Anidride carbonica (CO ₂) Carbon dioxide (CO ₂)
Ossigeno (O ₂) Oxygen (O ₂)	Ossigeno (O ₂) Oxygen (O ₂)	Ossigeno (O ₂) Oxygen (O ₂)
Acqua (H ₂ O) Water (H ₂ O)	Acqua (H ₂ O) Water (H ₂ O)	Acqua (H ₂ O) Water (H ₂ O)
		Polveri totali (PTS) Particulate matter (TSP)
		Mercurio (Hg) Mercury (Hg)
		Campionatore continuo microinquinanti Continuous micro-pollutant sampling

Tecnologia dei nuovi impianti: Ferrara, Forlì, Modena e Rimini

I rifiuti sono conferiti quotidianamente agli impianti, sia con gli stessi automezzi che provvedono alla raccolta in città, sia con automezzi di maggiore capacità, utilizzati per il trasferimento dei rifiuti dalle aree urbane più distanti.

Il conferimento dei rifiuti nella fossa di stoccaggio avviene all'interno di un ampio fabbricato, detto avanfossa, in modo da evitare la fuoriuscita di polvere e di cattivi odori durante le operazioni di scarico degli automezzi.

I rifiuti vengono poi prelevati dalla fossa di stoccaggio, mediante due carriponte con benna a polipo (uno di riserva all'altro), e vengono alimentati alla tramoggia di caricamento del sistema di combustione.

Il sistema di combustione è del tipo a griglia mobile

alternata, con raffreddamento ad acqua, ed è dotato di un sistema di controllo automatico, estremamente avanzato, che, attraverso il monitoraggio della combustione, consente di regolare la portata di aria di combustione nelle diverse sezioni di griglia e la velocità dei movimenti dell'alimentatore e dei gradini.

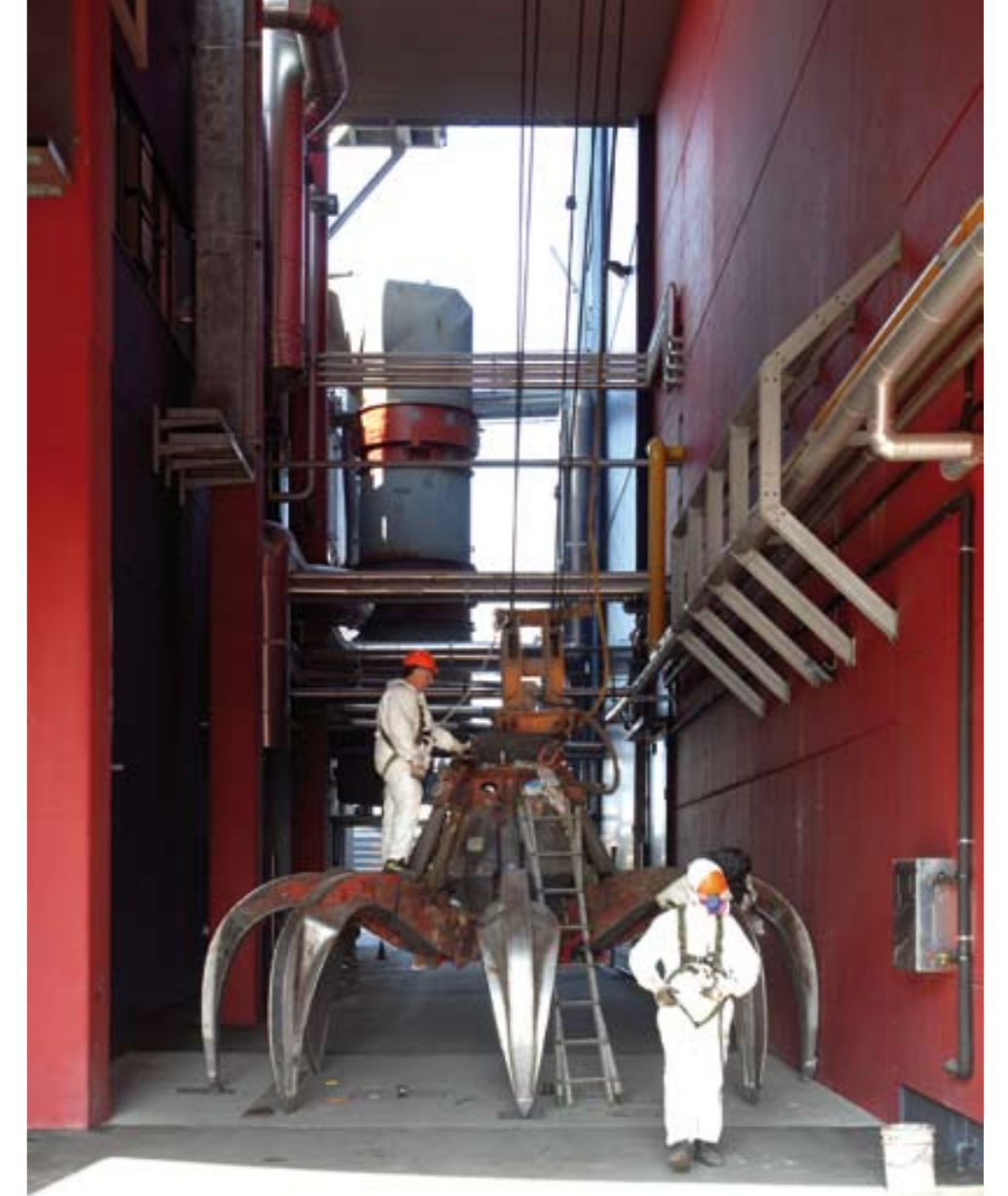
I fumi prodotti dalla combustione dei rifiuti attraversano il generatore di vapore, nel quale si produce il vapore surriscaldato necessario ad alimentare il turbogeneratore per la produzione di energia elettrica.

Il generatore di vapore è del tipo a circolazione naturale, integrato con la camera di combustione ed è costituito da più canali ad irraggiamento, con flusso dei fumi verticale, e da una sezione convettiva, contenente i banchi surriscaldatori, evaporatori e economizzatori.

| 32



| 33



32 | Rimini, il sistema di triturazione dei rifiuti nel nuovo impianto.

33 | Modena, la benna in fase di manutenzione periodica.

NEW PLANT TECHNOLOGY: FERRARA, FORLÌ, MODENA AND RIMINI

The waste is transferred daily to the plants using either the same vehicles that are used to collect it in the towns or vehicles with a greater capacity, used for the transfer of waste from more remote urban areas. The transfer of the waste into

the storage pit takes place inside a large building, in order to prevent the escape of dust and unpleasant smells, when the vehicles are unloaded.

The waste is then taken from the storage pit, by means of two overhead cranes with grabs (one as a back-up for the other), and is then fed to the combustion system loading hopper. The combustion system is the water-cooled moving-grate type and has an extremely advanced

automatic control system which, by monitoring the combustion, allows the combustion air flow rate to be regulated in the different cross-sections of the grate. The speed of the feeders and steps can also be adjusted. The flue gas produced by the combustion of the waste pass through the steam generator, where the superheated steam required to be fed to the turbo-generator for the production of electricity is produced.

The steam generator is the natural-circulation type, integrated with the combustion chamber. It comprises several radiation channels with vertical flue gas flow and a convection section containing the superheaters, evaporators and economizers. In the Ferrara, Forlì and Rimini plants the convection section consists of a channel with horizontal flue gas flow, containing the superheaters, evaporators and economizers, with vertical pipes,

32 | Rimini, the waste trituration system at the new plant.

33 | Modena, routine skip maintenance.



Negli impianti di Ferrara, Forlì e Rimini, la sezione convettiva è costituita da un canale con flusso dei fumi orizzontale, contenente i banchi surriscaldatori, evaporatori ed economizzatori, a tubi verticali, facilmente estraibili dall'alto, dotati di un sistema di pulizia di tipo meccanico a martelli.

Nell'impianto di Modena, la sezione convettiva è costituita da due canali: il primo con flusso dei fumi orizzontale, contenente i banchi surriscaldatori ed evaporatori, a tubi verticali, facilmente estraibili dall'alto, dotati di un sistema di pulizia di tipo meccanico a martelli, e il secondo, posizionato a valle di un elettrofiltro, con flusso dei fumi verticale, contenente i banchi economizzatori, a tubi orizzontali, dotati di un sistema di pulizia di tipo meccanico, a ricircolo di sfere. I banchi surriscaldatori sono denominati SH1, SH2 e SH3, ordinati nel senso del flusso del vapore.

La disposizione dei banchi surriscaldatori nel percorso dei fumi è studiata per limitare i fenomeni di corrosione da cloro ad alta temperatura e prevede che il primo banco incontrato dai fumi ad alta temperatura sia SH1,

con flusso del vapore in equicorrente, mentre il secondo ed il terzo banco incontrati dai fumi siano SH3 ed SH2, con flusso del vapore in controcorrente.

Dal sistema di combustione e dal generatore di vapore hanno origine le seguenti correnti di flusso principali:

- fumi di combustione, in uscita dal generatore di vapore, che devono essere depurati prima di essere immessi in atmosfera (sistema di depurazione fumi);
- vapore surriscaldato, prodotto dal generatore di vapore, che alimenta un turbogeneratore a vapore per la produzione di energia elettrica (sistema di recupero energetico);
- residui solidi della combustione (scorie), che vengono raccolti per essere poi inviati ad appositi centri di trattamento.

Il sistema di depurazione fumi è completamente a secco ed è costituito dalle seguenti sezioni:

- sistema non catalitico di abbattimento degli ossidi di azoto (SNCR);
- prima sezione di depolverazione e abbattimento

34 | Rimini, addetti controllano il livello delle emissioni all'interno del camino.

which can be easily removed from the top, complete with a mechanical hammer-type cleaning system.

In the Modena plant the convection section comprises two channels: the first one with horizontal flue gas flow, containing the superheaters and evaporators, with vertical pipes, which can be easily removed from the top, complete with a mechanical hammer-type cleaning system, and the second one, located downstream of an

electrostatic precipitator, with a vertical flue gas flow, containing the economizers, with horizontal pipes, complete with a mechanical ball-recirculation-type cleaning system.

The superheaters are tagged SH1, SH2 and SH3, following the steam flow.

The layout of the superheaters, following the flue gas flow, has been designed to limit corrosion from chlorine at high temperature: the first superheater that the high

temperature flue gas come into contact with is SH1, with co-current steam flow, whilst the second and third superheaters encountered by the flue gas are SH3 and SH2, with counter-current steam flow.

The following main flow currents are produced by the combustion system and the steam generator:

- combustion flue gas, coming out of the steam generator, which must be purified before entering the atmosphere (flue

gas cleaning system);

- superheated steam, produced by the steam generator, which is fed to a steam turbo-generator, for the production of electricity (energy recovery system);
- solid combustion residues (slag), which are collected and then sent to dedicated treatment centres.

The flue gas cleaning system is entirely dry and comprises the following sections:

- non-catalytic system for

34 | Rimini, staff check the emissions level in the flue.

nitrogen oxides reduction (SNCR – Selective Non-Catalytic Reduction);

- first section for dust collection and pollutants reduction;
- second section for dust collection and pollutants reduction;
- catalytic system for nitrogen oxides reduction (SCR – Selective Catalytic Reduction).

- degli inquinanti;
- seconda sezione di depolverazione e abbattimento degli inquinanti;
- sistema catalitico di abbattimento degli ossidi di azoto (SCR).

Il primo abbattimento degli ossidi di azoto avviene mediante l'iniezione di un agente riducente nel generatore di vapore (soluzione ammoniacale per gli impianti di Ferrara, Forlì e Rimini, urea per l'impianto di Modena).

Negli impianti di Ferrara, Forlì e Rimini, la prima sezione di depolverazione e abbattimento degli inquinanti è costituita da un reattore e da un filtro a maniche e prevede l'iniezione di idrossido di calcio e carboni attivi in polvere, per la neutralizzazione degli inquinanti acidi e l'assorbimento dei microinquinanti (diossine, furani, metalli pesanti); la seconda sezione di depolverazione ed abbattimento degli inquinanti è anch'essa costituita da un reattore e da un filtro a maniche e prevede l'iniezione di bicarbonato di sodio, per il completamento della neutralizzazione

degli inquinanti acidi. Nell'impianto di Modena, la prima sezione è costituita da un precipitatore elettrostatico (elettrofiltro), che provvede alla depolverazione grossolana dei fumi; la seconda sezione è costituita da un reattore e da un filtro a maniche e prevede l'iniezione di bicarbonato di sodio e carboni attivi in polvere, per la neutralizzazione degli inquinanti acidi e l'assorbimento dei microinquinanti (diossine, furani, metalli pesanti). Le polveri e i prodotti di reazione raccolti nei filtri sono inviati a dei silos di stoccaggio e successivamente allontanati mediante autocisterne. L'abbattimento finale degli ossidi di azoto viene ottenuto iniettando soluzione ammoniacale nel flusso dei fumi, a monte di un reattore contenente un catalizzatore, formato da un materiale di substrato TiO₂ (biossido di titanio) e da metalli, quali Vanadio, Tungsteno e/o Molibdeno, come centri attivi. Un ventilatore di estrazione permette di scaricare i fumi al camino e di mantenere la linea di termovalorizzazione in depressione.

Ciascuna linea è dotata di un sistema di monitoraggio continuo degli inquinanti nel processo e di un sistema di monitoraggio continuo delle emissioni al camino.

Il sistema di monitoraggio continuo degli inquinanti nel processo provvede ad analizzare i fumi all'uscita del generatore di vapore ed a valle della prima sezione di depolverazione ed abbattimento degli inquinanti. Il sistema prevede la misura in continuo di: monossido di carbonio (CO), carbonio organico totale (COT), acido cloridrico (HCl), acido fluoridrico (HF), anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), ammoniaca (NH₃), anidride carbonica (CO₂), umidità (H₂O), ossigeno (O₂), temperatura dei fumi. Il sistema di monitoraggio emissioni al camino prevede la misura in continuo di: Polveri, CO, HCl, HF, SO₂, NO_x, NH₃, COT, CO₂, H₂O, O₂, temperatura e portata dei fumi. Il sistema di monitoraggio emissioni al camino è inoltre dotato di un analizzatore in continuo del mercurio e di un campionatore in continuo per le diossine e gli altri microinquinanti.

Nel sistema di recupero energetico il vapore prodotto dal generatore di vapore viene convogliato in una turbina a vapore, del tipo a condensazione, con spillamento controllato, nella quale, espandendosi, produce energia elettrica, tramite un alternatore azionato dalla turbina stessa; il sistema di recupero energetico include un condensatore di vapore ad aria ed il ciclo termico.

Il turbogeneratore può operare, sia in parallelo con la rete elettrica nazionale, sia in modo isolato (cosiddetta marcia in isola) producendo l'energia elettrica necessaria per consentire l'esercizio dell'intero impianto di termovalorizzazione, anche in assenza dell'alimentazione elettrica esterna.

Le scorie di combustione, cioè le componenti minerali e metalliche dei rifiuti che residuano dal processo di combustione, cadono in un estrattore a bagno d'acqua, dove vengono raffreddate, per essere quindi spinte su un trasportatore a nastro che le convoglia all'interno di un apposito fabbricato,



| 35

35 e 36 | Modena, la sala turbina.

The first stage in the process for nitrogen oxides reduction takes place through the injection of a reduction agent into the steam generator (ammonia solution for the Ferrara, Forlì and Rimini plants, and urea solution for the Modena plant). In the Ferrara, Forlì and Rimini plants the first stage in the dust collection system and process for pollutants reduction comprises a reactor and a bag filter and involves the injection of calcium

hydroxide and powdered activated carbon for the neutralisation of the acid pollutants and adsorption of the micro-pollutants (dioxins, furans, heavy metals); the second stage in the dust collection and pollutants reduction also comprises a reactor and a bag filter and involves the injection of sodium bicarbonate to complete the neutralisation of the acid pollutants. In the Modena plant, the first section comprises an electrostatic

precipitator, which involves the rough dust collection from the flue gas; the second section comprises a reactor and a bag filter, and involves the injection of sodium bicarbonate and powdered activated carbon for the neutralisation of the acid pollutants and the adsorption of the micro-pollutants (dioxins, furans, heavy metals). The particulates and the reaction products collected in the filters are sent to storage silos and then

removed in tankers. The final stage in the process of reducing the nitrogen oxides is the injection of an ammonia solution into the flow of the flue gas, upstream of a reactor containing a catalyst, made up of a TiO₂ (titanium dioxide) substrate material and metals such as vanadium, tungsten and/or molybdenum as activated centres. An extraction fan removes the flue gas and conveys them to the chimney, allowing the waste-to-

energy line to be kept at a pressure lower than the atmospheric one. Each line has a system that constantly monitors the pollutants along the process and a system that constantly monitors the emissions at the chimney.

The continuous monitoring system for the pollutants along the process includes the analysis of the flue gas leaving the steam generator and those downstream of the first dust collection and pollutants

reduction. The system constantly measures the following: carbon monoxide (CO), total organic carbon (TOC), hydrochloric acid (HCl), fluoridic acid (HF), sulphur dioxide (SO₂), nitrogen oxides (NO_x), ammonia (NH₃), carbon dioxide (CO₂), humidity (H₂O), oxygen (O₂) and flue gas temperatures. The emission monitoring system at the chimney involves the continuous measuring of: particulates, CO, HCl, HF, SO₂, NO_x, NH₃, TOC, CO₂, H₂O, O₂, and flue

gas temperature and flow rate. The emission monitoring system at the chimney is also equipped with a continuous mercury analyser and a continuous sampler for the dioxins and other micro-pollutants. In the energy recovery system the steam produced by the steam generator is fed to a condensation

| 36



dove vengono stoccate in attesa di essere destinate al trattamento di recupero, presso appositi centri, dove è possibile recuperare il materiale ferroso (10% circa in peso) e un'altra frazione (il 70 % circa) riutilizzabile nella produzione del cemento.

Al fine di limitare i consumi di acqua nell'impianto è stato previsto un sistema di gestione delle acque che consente il recupero e il riutilizzo delle stesse: gli spurghi prodotti nei vari punti dell'impianto sono recuperati e riutilizzati laddove il fabbisogno idrico non richiede acqua con particolari caratteristiche, come ad esempio per lo spegnimento delle scorie di combustione.

Un sistema di controllo distribuito (DCS) consente di gestire in modo automatico tutto l'impianto da una sala di comando e controllo centralizzata e di supportare il personale di conduzione durante la propria attività. Le logiche implementate nel sistema di controllo centralizzato sono state elaborate direttamente dal Settore Ingegneria Grandi Impianti.

I sistemi di alta tensione AT e media tensione MT sono controllati da un Sistema di Protezioni Comando e Controllo (SPCC).

L'impianto è collegato alla rete alta tensione (AT) attraverso un sistema elettrico di alta tensione (in esecuzione blindata per Ferrara, Forlì e Rimini, in esecuzione ibrida per Modena) tramite elettrodotto interrato.



| 37

37 | Modena, la sottostazione elettrica.

Tecnologia dell'impianto di Bologna

| 38



38 | Bologna, Torre evaporativa.

Il sistema di combustione è del tipo a griglia mobile alternata, con raffreddamento parziale ad acqua.

Il generatore di vapore è del tipo a circolazione naturale ed è integrato alla camera di combustione. La camera di post-combustione è dotata di sistema di ricircolo dei gas di combustione.

Il sistema di depurazione fumi prevede un duplice sistema di trattamento in serie, costituito da un sistema a secco e uno a umido, inoltre a valle di quest'ultimo è inserito un reattore catalitico DeNOx/DeDiox nel processo (SCR).

Il sistema di trattamento a secco è costituito da un reattore e da un filtro a maniche e prevede l'iniezione di sorbalit, per la neutralizzazione degli inquinanti acidi e l'assorbimento dei microinquinanti (diossine, furani, metalli pesanti).

Il sistema di trattamento a umido è costituito da una torre

di lavaggio a doppio stadio e prevede l'iniezione idrossido di sodio, per il completamento della neutralizzazione degli inquinanti acidi.

Il sistema di recupero energetico è costituito da una turbina a vapore collegata a un generatore sincrono per la produzione di energia elettrica, un condensatore di vapore ad acqua e il ciclo termico.

Il sistema di recupero energetico è stato progettato per ottenere un elevato rendimento elettrico. Per ridurre al minimo il consumo d'acqua è previsto, dove possibile, il recupero delle acque di processo; il più rilevante è quello dello spurgo dalle torri evaporative del recupero energetico che è utilizzato per alimentare le torri di lavaggio fumi e le torri di condizionamento fumi.

type steam turbine with controlled spillback, where, on expanding, it produces electricity by means of an alternator operated by the turbine; the energy recovery system includes an air cooled steam condenser and the thermal cycle. The turbo-generator is able to operate either in parallel with the national electric grid or independently (so-called isolated operation), producing the electricity needed for the operation of the

entire waste-to-energy plant, even if there is no external electrical power supply. The combustion slag, i.e. the mineral and metal components of the waste that remain after the combustion process, falls into a water bath extractor, where it is cooled. It is then transported on a conveyor belt that takes it to a dedicated building where it is stored, waiting to be sent for treatment at special centres, where the ferrous material can be

recovered (around 10% in weight) and another portion (around 70%) can be reused in the production of cement. In order to limit water consumption in the plant, there is a water management system that allows the water to be collected and reused: the discharges at the various points in the plant are collected and reused where the water needed does not require special characteristics, such as the water used to put out

the combustion slag. A Distributed Control System (DCS) allows the entire plant to be managed automatically from a control room with centralised operation and the personnel to be supported during their work. The centralised control system logic used has been processed directly by Large Plant Engineering Division. The HV (high-voltage) and MV (medium-voltage) systems are controlled by a Protection,

37 | Modena, the electricity substation.

Command and Control System (SPCC). The plant is connected to the high-voltage (HV) network through a high-voltage electrical system (gas insulated switchgears for Ferrara, Forlì and Rimini, and hybrid switchgears for Modena) with underground power lines.

TECHNOLOGY OF THE BOLOGNA PLANT

The combustion system is the alternating moving-grate type, with partial water cooling. The steam generator is the natural-circulation type, integrated with the combustion chamber. The post-combustion chamber has a combustion gas recirculation system.

The flue gas cleaning system has a dual-treatment system in series, comprising a dry system and a wet system. There is also a DeNOx/DeDiox catalytic reactor (SCR) downstream. The dry-treatment system is composed of a reactor and a bag filter, and involves the injection of Sorbalit for the neutralisation of acid pollutants and adsorption of micro-pollutants (dioxins, furans, heavy metals).

The wet-treatment system is composed of a dual-stage washing tower and includes the injection of sodium hydroxide to complete the neutralisation of the pollutant acids.

The energy recovery system comprises a steam turbine connected to a synchronous generator for the production of electricity, a water cooled steam condenser and a thermal

cycle. The energy recovery system has been designed to achieve a high electrical efficiency. In order to keep water consumption to a minimum, the process water is recovered, where possible; the blow down from the cooling towers of the energy recovery system produces the largest amount of water and this is used to supply the flue gas-washing towers and the flue gas-conditioning towers.

38 | Bologna, cooling tower.

Tecnologia dell'impianto di Ravenna (rifiuti urbani)

Il sistema di combustione è del tipo a letto fluido. Il generatore di vapore è del tipo a circolazione naturale. Un sistema non catalitico permette la riduzione degli ossidi di azoto (SNCR) mediante iniezione di soluzione ammoniacale nel generatore di vapore. Il sistema di depurazione fumi prevede un duplice sistema di trattamento in serie, costituito da un sistema a secco e uno a umido.

Il sistema trattamento a secco è costituito da un reattore e da un filtro a maniche e prevede l'iniezione di sorbalit, per la neutralizzazione degli inquinanti acidi e l'assorbimento dei microinquinanti (diossine, furani, metalli pesanti). Il sistema di trattamento a umido è costituito da una torre di lavaggio a doppio stadio e prevede l'iniezione di



39 | Ravenna, l'impianto di termovalorizzazione.

idrossido di sodio, per il completamento della neutralizzazione degli inquinanti acidi. Il sistema di recupero energetico è costituito da una turbina a vapore collegata a un generatore sincrono per la produzione di energia elettrica, un condensatore di vapore ad aria e il ciclo termico.

TECHNOLOGY OF THE RAVENNA PLANT (URBAN WASTE)

The combustion system is the fluidized-bed type, while the steam generator is the natural-circulation type. A non-catalytic system ensures the reduction of nitrogen oxides (SNCR) through the injection of an ammonia solution into the

steam generator. The flue gas cleaning system includes a dual-treatment system in series, comprising a dry system and a wet system. The dry treatment system is composed of a reactor and a bag filter and involves the injection of Sorbalit for the neutralisation of acid pollutants and adsorption of micro-pollutants (dioxins, furans, heavy metals); The wet treatment system is composed of a dual-stage

washing tower and includes the injection of sodium hydroxide to complete the neutralisation of the pollutant acids. The energy recovery system comprises a steam turbine connected to a synchronous generator for the production of electricity, an air cooled steam condenser and a thermal cycle.

39 | Ravenna, the waste-to-energy plant.

TECHNOLOGY OF THE RAVENNA PLANT (SPECIAL AND HAZARDOUS WASTE)

The plant is equipped with a combustion system made up of a co-current rotary kiln and a static chamber. The steam generator is the natural-circulation type and a non-catalytic system makes it possible to reduce the nitrogen oxides (SNCR) by injecting

Tecnologia dell'impianto di Ravenna (rifiuti speciali e pericolosi)

L'impianto è dotato di un sistema di combustione costituito da un forno rotativo in equicorrente e successiva camera statica. Il generatore di vapore è di tipo a circolazione naturale e un sistema non catalitico permette la riduzione degli ossidi di azoto (SNCR) mediante iniezione di urea nel generatore di vapore. Il sistema di depurazione fumi prevede tre sistemi di trattamento in serie: un filtro elettrostatico, un sistema ad umido ed un sistema a secco.

Il sistema di trattamento a umido è costituito da una torre di lavaggio a doppio stadio e prevede l'iniezione di idrossido di sodio, per una prima neutralizzazione degli inquinanti acidi. Il sistema trattamento a secco è costituito da un filtro a maniche e prevede l'iniezione di una miscela di calce

urea into the steam generator. The flue gas cleaning system involves three treatment systems in series: an electrostatic precipitator, a wet system and a dry system. The wet treatment system is composed of a dual-stage washing tower and includes the injection of sodium hydroxide for the initial neutralisation of the pollutant acids. The dry treatment system is composed of a bag filter and

idrata e carboni attivi, per la neutralizzazione degli inquinanti acidi e l'assorbimento dei microinquinanti (diossine, furani, metalli pesanti). Il sistema di recupero energetico è costituito da una turbina a vapore collegata ad un generatore sincrono per la produzione di energia elettrica, un condensatore di vapore ad acqua e il ciclo termico.

40 | Ravenna, l'impianto rifiuti speciali.



involves the injection of a mixture of hydrated lime and activated carbon for the neutralisation of acid pollutants and adsorption of micro-pollutants (dioxins, furans, heavy metals). The energy recovery system comprises a steam turbine connected to a synchronous generator for the production of electricity, a water condenser and a thermal cycle.

Le tecnologie degli impianti Hera

Sito di combustione vapore	Sistema di combustione	Generatore di vapore	Sistema Depurazione Fumi
Bologna	Griglia raffreddata ad acqua	Orizzontale	<ul style="list-style-type: none"> Torre di raffreddamento; Primo stadio a secco con filtro a maniche e iniezione di sorbalit; Secondo stadio ad umido con torre di lavaggio acida a basica; Sistema catalitico di riduzione ossidi di azoto (SCR).
Ferrara	Griglia raffreddata ad acqua	Orizzontale	<ul style="list-style-type: none"> Sistema non catalitico di riduzione ossidi di azoto (SNCR); Primo stadio a secco con filtro a maniche e iniezione di calce idrata e carbone attivo; Secondo stadio a secco con filtro a maniche e iniezione di bicarbonato di sodio; Sistema catalitico di riduzione Ossidi di Azoto (SCR).
Forlì	Griglia raffreddata ad acqua	Orizzontale	<ul style="list-style-type: none"> Sistema non catalitico di riduzione ossidi di azoto (SNCR); Primo stadio a secco con filtro a maniche e iniezione di calce idrata e carbone attivo; Secondo stadio a secco con filtro a maniche e iniezione di bicarbonato di sodio; Sistema catalitico di riduzione Ossidi di Azoto (SCR).
Modena	Griglia raffreddata ad acqua	Orizzontale	<ul style="list-style-type: none"> Sistema non catalitico di riduzione ossidi di azoto (SNCR); Primo stadio di depolverazione con elettrofiltro; Secondo stadio a secco con filtro a maniche e iniezione di bicarbonato di sodio e carbone attivo; Sistema catalitico di riduzione Ossidi di Azoto (SCR).
Rimini	Griglia raffreddata ad acqua	Orizzontale	<ul style="list-style-type: none"> Sistema non catalitico di riduzione ossidi di azoto (SNCR); Primo stadio a secco con filtro a maniche e iniezione di calce idrata e carbone attivo; Secondo stadio a secco con filtro a maniche e iniezione di bicarbonato di sodio; Sistema catalitico di riduzione Ossidi di Azoto (SCR).
Ravenna	Letto fluido	Orizzontale	<ul style="list-style-type: none"> Sistema non catalitico di riduzione ossidi di azoto (SNCR); Primo stadio a secco con filtro a maniche e iniezione di calce idrata e carbone attivo; Secondo stadio ad umido con torre di lavaggio acida a basica.
Ravenna Speciali	Forno rotante equicorrente	Orizzontale	<ul style="list-style-type: none"> Sistema non catalitico di riduzione ossidi di azoto (SNCR); Primo stadio di depolverazione con elettrofiltro; Secondo stadio ad umido con torre di lavaggio acida a basica; Terzo stadio a secco con filtro a maniche e iniezione di sorbalit.

Technologies of Hera's plants

Steam combustion site	Combustion system	Steam generator	Fume-purification system
Bologna	Water-cooled grate	Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> Cooling tower; First dry stage with bag filter and injection of Sorbalit; Second wet stage with acid washing tower; Nitrogen oxide catalytic-reduction system (SCR).
Ferrara	Water-cooled grate	Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> Nitrogen oxide non-catalytic reduction system (SNCR); First dry stage with bag filter and injection of hydrated lime and activated carbon; Second dry stage with bag filter and injection of sodium bicarbonate; Nitrogen oxide catalytic-reduction system (SCR).
Forlì	Water-cooled grate	Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> Nitrogen oxide non-catalytic reduction system (SNCR); First dry stage with bag filter and injection of hydrated lime and activated carbon; Second dry stage with bag filter and injection of sodium bicarbonate;
Modena	Water-cooled grate	Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> Nitrogen oxide non-catalytic reduction system (SNCR); First depurification stage with electro-filter; Second dry stage with bag filter and injection of sodium bicarbonate and activated carbon;
Rimini	Water-cooled grate	Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> Nitrogen oxide non-catalytic reduction system (SNCR); First dry stage with bag filter and injection of hydrated lime and activated carbon; Second dry stage with bag filter and injection of sodium bicarbonate;
Ravenna	Fluid bed	Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> Nitrogen oxide non-catalytic reduction system (SNCR); First dry stage with bag filter and injection of hydrated lime and activated carbon; Second wet stage with acid washing tower.
Ravenna Speciali	Concurrent rotary kiln	Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> Nitrogen oxide non-catalytic reduction system (SNCR); First dust purification stage with electrofilter; Second wet stage with acid washing tower; Third dry stage with bag filter and injection of Sorbalit.



6 | L'impianto di Bologna

THE BOLOGNA PLANT

Trentadue anni a servizio del territorio

- **1971:** nel Comune di Granarolo dell'Emilia, a poco più di 3 km da Bologna, iniziano i lavori di costruzione dell'inceneritore di via del Frullo. Questo avviene 9 anni dopo la costruzione del primo impianto di questo tipo realizzato in Italia, precisamente a Lucca nel '62. Il progetto prevedeva tre linee di smaltimento, ciascuna con potenzialità nominale di 200 tonnellate di rifiuti al giorno (con potere calorifico inferiore, pari a 1.730 kcal/kg).
- **1973:** entrano in funzione le prime due linee, la terza viene avviata l'anno successivo. Negli anni seguenti l'impianto è oggetto di continui miglioramenti tecnologici, che ne rendono più efficienti le prestazioni, adeguandolo alle nuove normative ambientali.
- **1987:** i primi adeguamenti permettono di migliorare l'abbattimento dei residui solidi, liquidi e gassosi. Successivamente vengono realizzate le camere di post-combustione e l'impianto di separazione delle polveri leggere dalle ceneri pesanti (scorie).
- **1990:** si realizzano l'impianto di produzione di energia elettrica, il nuovo sistema di depurazione fumi e l'impianto di depurazione delle acque industriali per il trattamento delle acque di processo. Tre anni dopo entra in funzione il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni, per garantire ulteriormente il controllo dei gas emessi dalla ciminiera.
- **1997:** si attiva la rete di teleriscaldamento che, alimentata dall'energia termica prodotta dall'incenerimento dei rifiuti, fornisce calore a diverse utenze civili e industriali della zona circostante l'impianto.
- **2001:** si avviano importanti lavori di riqualificazione tecnologica con la costruzione del nuovo Frullo.
- **2005:** il "vecchio" impianto viene definitivamente dismesso.

Il nuovo Frullo

A causa del progressivo aumento del potere calorifico dei rifiuti urbani, il vecchio impianto aveva sempre più ridotto, nel corso degli anni, la propria potenzialità di smaltimento. Il nuovo impianto, progettato e realizzato secondo standard ancor più restrittivi di quanto impone la vigente normativa, permette di raggiungere nuovamente la capacità originale di smaltimento del precedente inceneritore, ma con **prestazioni ambientali decisamente superiori:** basti pensare che sono 37.000 le tonnellate di petrolio equivalente risparmiate ogni anno per effetto dell'energia termica ed elettrica prodotta dall'impianto. La nuova struttura è costituita da 2 **linee di trattamento con recupero energetico** che sono in grado di trattare complessivamente 600-700 tonnellate al giorno di rifiuti solidi, pari a un quantitativo

annuo di 198.000 tonnellate e di cedere alla rete elettrica nazionale 130 milioni di kWh/anno, corrispondenti al consumo annuale di circa 50.000 famiglie. Inoltre l'impianto è in grado di erogare 30 milioni di Mcal/anno alla rete di teleriscaldamento, pari al consumo di calore necessario a circa 3.000 famiglie. I vantaggi ottenuti con l'impianto di termovalorizzazione di nuova generazione sono molteplici, sia in termini di prestazioni (smaltimento rifiuti e produzione di energia elettrica), sia in termini di diminuzione degli impatti ambientali, grazie all'introduzione delle migliori tecnologie disponibili (B.A.T. Best Available Techniques). La capacità di trattamento del nuovo impianto è aumentata del 50% e l'energia elettrica ceduta alla rete nazionale è più che triplicata.

L'impianto è certificato per la qualità (ISO 9001) e per l'ambiente (ISO 14001) dal 2002 ed il 24 luglio 2009 ha ottenuto la registrazione EMAS, secondo il Regolamento (CE) 761/2001, n. IT-001143.

The plant was awarded quality certification (ISO 9001) and environmental certification (ISO 14001) in 2002, and on 24 July 2009 obtained EMAS registration in accordance with Regulation (EC) No. 761/2001 (IT-001143).

32 YEARS OF SERVICE

1971: in the town of Granarolo dell'Emilia, just over 3 km from Bologna, work gets under way to build the new incineration plant in via del Frullo, nine years after the first plant of this type in Italy was built in Lucca in 1962. The project involved three treatment lines, each with

a rated power of 200 tonnes of waste a day (with a lower heating value of 1,730 kcal/kg).

1973: the first treatment lines come onstream, with the third operational in the following year. In the years that followed, the plant would undergo continuous technological enhancements, streamlining performance and complying with new environmental legislation.

1987: early modifications helped to reduce solid, liquid and gas waste. These were followed by post-combustion chambers and a light particulate/bottom ash (slag) separation plant.

1990: the electricity production plant, new smoke treatment system and industrial waste water treatment system are built. Three years later the continuous emissions monitoring system

is introduced to improve the monitoring of the plant's gas emissions.

1997: the district heating network is developed which, supplied by thermal energy generated from waste incineration, provides heating for various private and industrial customers in the area around the plant.

2001: major technological upgrades are carried out with

the construction of the new Frullo plant.

2005: the "old" plant is finally shut down.

THE NEW FRULLO PLANT

Due to the steady rise in the calorific value of urban waste, the disposal capacity of the old plant was slowly declining. The new plant, designed and built in accordance with increasingly restrictive standards under the legislation in force, matches the original disposal capacity of the

previous incinerator, but offers vastly superior environmental performance: bear in mind that 37,000 tonnes of oil equivalent (toe) are saved each year due to the thermal energy and electricity generated by the plant. The new facility consists of two energy recovery treatment lines which are able to process up to 600-700 tonnes of solid waste per day, equivalent to 198,000 tonnes per year, and to feed 130

million kWh/year into the national grid, corresponding to the annual consumption of some 50,000 households. In addition, the plant is able to supply 30 million Mcal/year to the district heating network, equivalent to the heating requirements of around 3000 households. The benefits delivered by this latest generation waste-to-energy plant are numerous, both in terms of performance

(waste treatment and electricity generation) and in terms of the reduction in environmental footprint, thanks to the use of best available techniques (BAT). The disposal capacity of the new plant has increased by 50% and the electricity sold to the national grid has more than tripled.





Scheda tecnica / TECHNICAL DATA

<p>Linee di termovalorizzazione / Waste-to-energy lines Numero 2 / Number 2</p>	<p>Temperatura combustione rifiuti / Waste combustion temperature Superiore ai 1.000°C / Over 1,000°C</p>
<p>Tipologia di rifiuti ammessi all'impianto / Type of waste accepted at the plant Rifiuti solidi urbani / Urban solid waste Rifiuti speciali non pericolosi / Non-hazardous special waste Rifiuti sanitari ospedalieri / Medical waste</p>	<p>Capacità di smaltimento / Disposal capacity A regime nominale per linea (*): 12,5 t/h / Nominal output per line (*): 12.5 t/h Giornaliera complessiva a regime nominale: 600-700 t / Total daily nominal output: 600-700 t</p>
<p>Energia elettrica prodotta / Electricity generated 22 MWh/h (produzione massima) / 22 MWh/h (maximum production)</p>	<p>Turboalternatore / Turbo-alternator A 2 stadi con uno spillamento di vapore controllato e uno libero / Dual stage, with one controlled and one free steam bleed</p>
<p>Calore massimo disponibile per il teleriscaldamento / Maximum heat available for district heating 24 Gcal/h (27,9 MWh/h) / 24 Gcal/h (27.9 MWh/h)</p>	<p>Caldaia / Boiler Pressione vapore uscita surriscaldatori: 49 bar / Pressure of superheated steam: 49 bar</p>
<p>Energia termica recuperata / Thermal energy recovered 30 milioni di Mcal/anno / 30 million Mcal/year</p>	<p>Temperatura vapore uscita surriscaldatori: 440°C / Temperature of superheated steam: 440°C</p>
<p>Energia recuperata / Energy recovered Termica ed elettrica, permette di risparmiare in un anno un quantitativo di combustibile fossile di 37.000 Tep (tonnellate di petrolio equivalenti) / Thermal energy and electricity, representing an annual fossil fuel saving of 37,000 toe (tonnes of oil equivalent)</p>	<p>(*): la capacità di smaltimento oraria è riferita a un PCI (Potere calorifico inferiore) del rifiuto pari a 2.800 Kcal/kg. Esso rappresenta la quantità di calore prodotta da 1 kg di materiale quando questo brucia completamente / (*) the hourly disposal capacity is based on a LHV (lower heating value) for the waste of 2,800 Kcal/kg. This represents the quantity of heat generated from 1 kg of material when it is burnt completely</p>

Il controllo delle emissioni / EMISSIONS MONITORING

I parametri controllati in continuo sono / PARAMETERS CONTINUOUSLY MONITORED:

monossido di carbonio (CO) / carbon monoxide (CO)

anidride carbonica (CO₂) / carbon dioxide (CO₂)

polveri (PTS) / particulates (TSP)

ossidi di zolfo (SO_x) / sulphur oxides (SO_x)

ossidi di azoto (NO_x) / nitrogen oxides (NO_x)

ammoniaca (NH₃) / ammonia (NH₃)

acido fluoridrico (HF) / hydrofluoric acid (HF)

acido cloridrico (HCl) / hydrochloric acid (HCl)

carbonio organico totale (COT) / total organic carbon (COT)

ossigeno (O₂) / oxygen (O₂)

temperatura, umidità, pressione dei fumi / temperature, humidity, smoke pressure

l'impianto è inoltre dotato di un campionario per il monitoraggio, su lunghi periodi, di mercurio (Hg) e diossine / the plant also has a sampler for the long-term monitoring of mercury (Hg) and dioxin levels

I numeri chiave / KEY FIGURES

In 32 anni di servizio, il "vecchio" Frullo ha smaltito oltre **4 milioni** di tonnellate di rifiuti;

negli ultimi 15 anni ha conseguito un risparmio energetico di oltre **155mila** tep, ha

prodotto energia elettrica pari al consumo domestico annuo di quasi **600mila** abitanti

ed energia termica equivalente al calore necessario al riscaldamento di **32mila** abitazioni.

In 32 years of service, the old Frullo plant has processed over **4 million** tonnes of waste;

in the last 15 years, it has delivered energy savings of more than **155,000** toe, generating

enough electricity for the annual domestic consumption of almost **600,000** people and enough

thermal energy to heat **32,000** homes.

An aerial photograph of an industrial facility, the Rimini plant, set against a backdrop of rolling hills and a clear sky. The most prominent feature is a tall, slender, light-colored chimney with a series of vertical slits. To its left is a larger, multi-story industrial building. In the foreground, there are several smaller buildings, including a large warehouse-like structure and a smaller white house. The landscape is a mix of agricultural fields and wooded areas. A semi-transparent brown banner with a teal border on the right side is overlaid on the image, containing the text '7 | L'impianto di Rimini' and 'THE RIMINI PLANT' below it. The top of the image features a decorative pattern of light blue lines forming a grid of squares.

7 | L'impianto di Rimini

THE RIMINI PLANT

Tre linee per 2,5 milioni di tonnellate di rifiuti

- **1973:** nel comune di Coriano iniziano i lavori per la costruzione di un impianto di incenerimento di rifiuti solidi costituito da tre linee, con tecnologia a griglia.
- **1976:** entrano in funzione le prime due linee (con una potenzialità di smaltimento pari a 120 tonnellate al giorno di rifiuti ciascuna).
- **1991:** viene avviata la terza linea (con una potenzialità nominale di smaltimento pari a 200 tonnellate al giorno).
- **1990-1992:** in seguito all'adeguamento alle nuove normative europee che impongono una più spinta depurazione dei fumi, vengono apportati notevoli adeguamenti tecnologici alle prime due linee: già dotate di un sistema di depolverazione fumi a filtri elettrostatici, vengono inseriti una

- camera di post-combustione all'uscita della camera primaria e un sistema di trattamento dei gas costituito da un reattore ad assorbimento e da un filtro a maniche terminale.
- **1993-1994:** seconda importante fase nell'evoluzione tecnologica delle linee 1 e 2, con la costruzione dei generatori di vapore surriscaldato per il recupero del calore dai fumi. La linea 3 entra in esercizio per ultima, equipaggiata con le stesse dotazioni tecnologiche fin dalla sua costruzione. Sempre in quegli anni viene introdotto il Sistema di Monitoraggio in Continuo delle Emissioni (SMCE).
- **2009:** dall'entrata in funzione, le tre linee hanno smaltito più di 2,5 milioni di tonnellate di rifiuti.

Un castello tra le colline romagnole

Il vapore prodotto con il recupero del calore di combustione viene utilizzato, a partire dal 1998, per produrre energia elettrica tramite un gruppo turbina-alternatore avente una potenza nominale di 10,33 MW; la quantità di energia prodotta ad oggi è circa 500.000 MWh.

Questa configurazione impiantistica è rimasta invariata fino al 2008, anno che ha visto lo smantellamento delle vecchie linee 1 e 2 e l'inizio della costruzione della nuova linea 4, entrata in esercizio a metà 2010.

Durante questa fase transitoria è rimasta in esercizio la sola linea 3, fermata definitivamente nella seconda metà del 2010 in previsione di un suo ammodernamento per adeguarla tecnologicamente alla nuova linea 4. Gli elementi di innovazione del nuovo impianto di Rimini

sono evidenti anche per l'attenzione riservata dai progettisti al suo design architettonico: la struttura è completamente integrata nel territorio ed evoca l'immagine di un castello tra le colline romagnole. Le performance, negli aspetti di maggiore rilievo, sono di alto livello: capacità di smaltimento di 400 tonnellate al giorno di rifiuti, capacità di produzione di energia elettrica di circa 80 milioni di kWh/anno, bassissimo impatto ambientale. Sono 18.500 le tonnellate di petrolio equivalente risparmiate all'anno e il sistema di depurazione fumi, con doppio stadio di filtrazione ed abbattimento SCR degli Ossidi di Azoto in coda, garantisce i più elevati standard di abbattimento delle emissioni.

L'impianto è certificato per la qualità (ISO 9001) e per l'ambiente (ISO 14001) dal 2004 e nel 2007 ha ottenuto la registrazione EMAS, secondo il Regolamento (CE) 761/2001, n. IT-000723.

The plant has had quality certification (ISO 9001) and environmental certification (ISO 14001) since 2004 and in 2007 it came under EMAS, in compliance with Regulation (EC) No. 761/2001 (IT-000723).

THREE LINES FOR 2.5 MILLION TONNES OF WASTE

1973: work begins in the town of Coriano on the construction of a solid waste incineration plant made up of three lines, using grate technology.

1976: the first two lines become operational (with a waste disposal capacity of 120 tonnes per day each).

1991: the third line is launched (with a nominal waste disposal capacity of 200 tonnes per day).

1990-1992: following changes to comply with new, stricter European standards on fume purification, substantial technological modifications were made to the first two lines: already equipped with an electrostatic filter system for dust extraction, a post-combustion chamber was

installed at the exit of the primary chamber and a gas treatment system, comprising an absorption reactor and a terminal bag filter, was also installed.

1993-1994: marked the second important stage in the technological development of lines 1 and 2, with the construction of superheated steam generators for the recovery of heat from fumes.

Line 3 came into service last, with the same technological specifications as when it was built. The Continuous Emission Monitoring System (CEMS) was also introduced during those years.

2009: since coming into service, the three lines have disposed of more than 2.5 million tonnes of waste.

A CASTLE AMONGST THE HILLS OF ROMAGNA

The steam produced from the recovery of combustion heat has been used, since 1998, to produce electricity through a turbine-alternator unit with a rated power of 10.33 MW; the amount of energy currently produced stands at around 500,000 MWh.

This plant configuration did not change until 2008, the year when the old lines 1 and 2 were dismantled and construction began on the new line 4, which came into service midway through 2010. Only line 3 remained operational during this transition period; it will be permanently shut down in the second half of 2010 so that it can be upgraded in line with the new line 4.

What makes the new Coriano plant so different is its architectural design: the structure blends perfectly into the surrounding countryside and evokes the image of a castle amongst the hills of Romagna. Crucially, performance levels are impressive: a waste disposal capacity of 400 tonnes per day, an electricity generation capacity of around

80 million kWh/year, with a minimal environmental footprint. The equivalent of 18,500 tonnes of oil is saved per year and the fume purification system, with two-stage filtration and selective catalytic reduction of Nitrogen Oxides, guarantees the highest standards in terms of reducing emissions.



Il controllo delle emissioni / EMISSIONS MONITORING

I parametri controllati in continuo sono / PARAMETERS CONTINUOUSLY MONITORED:

monossido di carbonio (CO) / carbon monoxide (CO)

anidride carbonica (CO₂) / carbon dioxide (CO₂)

polveri (PTS) / particulates (PTS)

ossidi di zolfo (SO_x) / sulphur oxides (SO_x)

ossidi di azoto (NO_x) / nitrogen oxides (NO_x)

ammoniaca (NH₃) / ammonia (NH₃)

acido fluoridrico (HF) / hydrofluoric acid (HF)

acido cloridrico (HCl) / hydrochloric acid (HCl)

carbonio organico totale (COT) / total organic carbon (TOC)

mercurio (Hg) / mercury (Hg)

ossigeno (O₂) / oxygen (O₂)

temperatura, umidità, pressione dei fumi / temperature, humidity and pressure of the fumes

l'impianto ha inoltre un campionatore per il monitoraggio, su lunghi periodi, delle diossine / the plant also has a sampler for monitoring dioxins over long periods

I numeri chiave / KEY FIGURES

Dal 1976 al 2009 l'impianto ha smaltito più di **2,5** milioni di tonnellate di rifiuti e dal 1998 ad oggi ammonta a circa **500 mila MWh** l'energia elettrica prodotta. L'attuale assetto impiantistico consente il risparmio di **18.500** tep all'anno e una capacità di produzione annua di energia elettrica di **80 milioni** di kWh.

Between 1976 and 2009 the plant has disposed of more than **2.5 million** tonnes of waste and from 1998 to the present day about **500,000** MWh of electricity has been produced. The current plant arrangement saves **18,500** tonnes of oil equivalent per year with an annual electricity production capacity of **80 million** kWh.

Scheda tecnica / TECHNICAL DATA

Linee di termovalorizzazione / Waste-to-energy lines
Numero 1 / Number 1

Capacità di smaltimento / Disposal capacity
(* 16 t/h, 384 t/giorno / (* 16 t/h, 384 t/day)

Tipologia rifiuti ammessi all'impianto / Type of waste admitted to the plant
Rifiuti solidi urbani, Rifiuti speciali / Urban solid waste, Special waste

Turboalternatore / Turboalternator
Turbina a vapore a condensazione con spillamento a 3 bar per le utenze di vapore ausiliario e per il teleriscaldamento / Condensation steam turbine with spillback at 3 bar for auxiliary steam consumers and for district heating

Energia elettrica prodotta / Electricity produced
10,5 MWh/h (produzione massima) / 10.5 MWh/h (maximum production)

Calore massimo disponibile per il teleriscaldamento /
Maximum heat available for district heating
20 MWt/h / 20 MWt/h

Caldia / Boiler
Pressione vapore uscita surriscaldatori: 50 bar /
Superheater steam outlet pressure: 50 bar
Temperatura vapore uscita surriscaldatori: 380° C /
Superheater steam outlet temperature: 380° C

Energia prodotta / Energy produced
18.500 TEP/anno / 18,500 tonnes of oil equivalent per year

Temperatura di combustione rifiuti / Waste combustion temperature
Superiore ai 1.000° C / Over 1,000° C

(* la capacità di smaltimento oraria è riferita a un PCI (potere calorifico inferiore) del rifiuto pari a 2.500 kcal/kg. (10.465 KJ/Kg). Esso rappresenta la quantità di calore prodotta da 1 kg di materiale quando questo brucia completamente / (* the hourly disposal capacity refers to an LHV (lower heating value) for the waste of 2,500 kcal/kg. (10,465 KJ/Kg). It represents the quantity of heat produced by 1 kg of material when it burns completely





8 | L'impianto di Forlì

THE FORLÌ PLANT

Un impianto cresciuto insieme al territorio

- **Inizio anni '70:** il Comune di Forlì decide di modernizzare il proprio sistema di smaltimento dei rifiuti urbani realizzando un impianto di incenerimento, inserito nell'area integrata per la gestione della raccolta e dello smaltimento dei rifiuti di via Grigioni 19. È dotato di forni a griglia Von-Roll, caldaie a tubi di fumo ed elettrofiltro, oltre che di un sistema di recupero del calore per il riscaldamento dei locali della sede e del limitrofo depuratore delle acque reflue urbane.
- **1987-88:** il sistema di recupero termico viene potenziato, collegando un sistema di teleriscaldamento invernale di un limitrofo impianto di serre per la coltivazione di piante ornamentali. Complessivamente la potenza termica nominale raggiunta è di 3,5 milioni di kcal/h. In questi anni la nuova normativa di settore impone un potenziamento degli apparati antinquinamento.
- **1987-1992:** l'installazione di nuove caldaie a tubi di acqua in sostituzione delle precedenti a tubi di fumo, consente la realizzazione della camera di post-combustione prescritta dalla normativa e la futura installazione di un turboalternatore per il recupero di energia elettrica. Si realizza anche un nuovo sistema di abbattimento degli inquinanti, costituito da torre di lavaggio ad umido, con il relativo trattamento delle acque di processo.

- **1994:** si installa il Sistema di Monitoraggio in Continuo delle Emissioni (SMCE)
- **2000:** la sempre maggiore attenzione agli impatti ambientali porta a un ulteriore abbassamento dei limiti di emissione e al miglioramento dell'efficienza energetica. Il Consorzio Intercomunale Servizi, subentrato al Comune nella proprietà dell'impianto, installa un impianto di produzione di energia elettrica e inserisce nuovi sistemi per migliorare l'abbattimento degli Ossidi di Azoto (sistema SNCR a urea), delle polveri (filtro a maniche in coda), dei microinquinanti organici (sistema a iniezione di carbone attivo con supporto di calce). L'impianto, oltre a smaltire circa 45.000 tonnellate all'anno di rifiuti, è ora in grado di produrre energia elettrica per circa 13.000 GWh/anno. Viene ultimato l'impianto di preselezione meccanica dei rifiuti che, trattando i flussi in ingresso, separa la frazione umida da quella secca destinata alla termovalorizzazione, migliorando la qualità della combustione.
- **2001:** si attiva un collegamento modem che rilancia i dati delle emissioni rilevate dallo SMCE direttamente alle sedi degli Enti di controllo (ARPA E Provincia), che possono accedervi in qualsiasi momento.

L'impianto oggi

All'approssimarsi dei trent'anni di servizio, le vecchie linee di incenerimento 1 e 2, pur adeguate alle normative, risultavano ormai insufficienti per soddisfare la domanda di smaltimento proveniente dal territorio forlivese, oltre ad essere energeticamente poco efficienti. All'inizio degli anni 2000, con la nascita di Hera S.p.A., prese avvio la progettazione e la realizzazione della nuova linea 3, avviata a luglio 2008. Con una **potenzialità nominale di smaltimento pari a 400 tonnellate al giorno**, la nuova linea alimenta un sistema di recupero energetico da 10 MW elettrici ad alto rendimento (più del doppio del vecchio impianto). È inoltre quasi ultimato un sistema di recupero termico del calore di ulteriori 20 MW termici a servizio della rete di teleriscaldamento pubblica.

La nuova linea è dotata di un moderno sistema di trattamento fumi totalmente a secco a **doppio stadio e doppio sistema di abbattimento** degli Ossidi di Azoto (sistema SCNR + sistema SCR ad ammoniaca) che consentono di ottenere un impatto ambientale di gran lunga inferiore a quello delle vecchie linee, pur smaltendo più del doppio dei rifiuti. Le linee 1 e 2 sono state dismesse a fine 2008, poco dopo la messa in esercizio della nuova linea 3.



Il sito su cui sorge l'impianto è certificato per la qualità (ISO 9001) dal 2004, mentre la nuova linea del termovalorizzatore è certificata ISO 14001 dal 2009 ed è in corso l'istruttoria per l'ottenimento della registrazione EMAS.

The plant site was awarded quality certification (ISO 9001) in 2004, whilst the new waste-to-energy treatment line was awarded ISO 14001 certification in 2009 and is currently applying for EMAS registration.

A PLANT THAT HAS GROWN TOGETHER WITH THE AREA

Early 1970s: the town of Forlì decides to modernise its urban waste disposal system, building an incineration plant at 19 Via Grigioni to handle the collection and disposal of waste. It has a Von-Roll grate furnace, gas pipe boilers and electro-filters, as

well as a heat recovery system for heating the premises and a neighbouring urban waste water purification system.

1987-88: the heat recovery system is expanded by connecting a winter district heating system from a nearby nursery's greenhouses where they grow ornamental plants. A total rated heating power of 3.5 million kcal/h is reached. New industry regulations mean that

the pollution control system has to be upgraded.

1987-1992: the installation of new water pipe boilers to replace the old gas pipe boilers allows the installation of the regulatory post-combustion chamber and the future installation of a turbo-alternator for the recovery of electricity. A new system for reducing pollutants is also installed, comprising a washing tower

where the process water is treated.

1994: the Continuous Emission Monitoring System is installed

2000: growing awareness of the impact on the environment leads to a further reduction in emissions limits and an improvement in energy efficiency. The Joint Municipal Services Consortium, which took over ownership of the plant from the town council,

installs an electricity generating plant and new systems for improving the reduction of nitrogen oxides (urea SNCR system), particulates (bag filters), organic micro-pollutants (activated carbon and lime injection system). In addition to treating around 45,000 tonnes of waste per year, the plant now has the capacity to generate about 13,000 GWh/year of electricity. The mechanical waste pre-selection system, which separates

wet waste from the dry waste designated for waste-to-energy treatment, thereby improving the quality of the combustion, is completed.

2001: a modern connection is set up to send all emissions data recorded by the CEMS directly to the supervisory authority (regional environmental protection authority and provincial council), which can access the data at any time.

THE PLANT TODAY

Getting on for thirty years of service, the old incineration lines (1 and 2), while still complying with regulations, are no longer able to satisfy demand from the Forlì area, as well as not being very energy efficient. At the beginning of the 2000s, the foundation of Hera S.p.A. saw the design

and construction of a third line, which came into service in July 2008. With a rated waste disposal capacity of 400 tonnes per day, the new line provides the power for a high-performance 10 MW energy recovery system (more than twice that of the old plant). A heat recovery system of a further 20 MW, servicing the public district heating network, is also near to completion. The new line is equipped with

a modern two-stage completely dry gas treatment system and a dual system for the reduction of nitrogen oxides (SCNR + SCR with ammonia) which have a significantly lower impact on the environment than the old lines and treat more than twice the amount of waste. Lines 1 and 2 were shut down at the end of 2008, shortly after the new line, 3, came into service.

Il controllo delle emissioni / EMISSIONS MONITORING

I parametri controllati in continuo sono / PARAMETERS CONTINUOUSLY MONITORED:

monossido di carbonio (CO) / carbon monoxide (CO)

anidride carbonica (CO₂) / carbon dioxide (CO₂)

polveri (PTS) / particulates (TSP)

ossidi di zolfo (SO_x) / sulphur oxides (SO_x)

ossidi di azoto (NO_x) / nitrogen oxides (NO_x)

ammoniaca (NH₃) / ammonia (NH₃)

acido fluoridrico (HF) / hydrofluoric acid (HF)

acido cloridrico (HCl) / hydrochloric acid (HCl)

carbonio organico totale (COT) / total organic carbon (TOC)

mercurio (Hg) / mercury (Hg)

ossigeno (O₂) / oxygen (O₂)

temperatura, umidità, pressione dei fumi / temperature, humidity, smoke pressure

l'impianto ha inoltre un campionatore per il monitoraggio, su lunghi periodi, delle diossine / the plant also has a sampler for the long-term monitoring of dioxins

I numeri chiave / KEY FIGURES

Negli anni '70, l'impianto è costituito da **2** linee di incenerimento da **100** tonnellate al giorno

ciascuna, in grado, all'epoca, di far fronte alle esigenze di smaltimento della città e dei comuni limitrofi.

Nel 2008, entra in esercizio la nuova linea, con una capacità di **384** tonnellate al giorno. Ad oggi, l'energia elettrica

e termica recuperate permettono di risparmiare **22.000** TEP all'anno.

In the 1970s, the plant consisted of: **2** incineration lines handling **100** tonnes per day each, capable, at the time, of meeting the waste disposal requirements of the town and the neighbouring districts.

In 2008, the new line came into service, with a capacity of **384** tonnes per day.

Today, the electricity and heat recovered affords a saving of **22,000** TOE per year.

Scheda tecnica / TECHNICAL DATA SHEET

Linee di termovalorizzazione / Waste-to-energy lines
Numero 1 / Number 1

Tipologia rifiuti ammessi all'impianto / Type of waste accepted at the plant
Rifiuti solidi urbani / Urban solid waste
Rifiuti speciali / Special waste

Energia elettrica prodotta / Electricity generated
10,5 MWh/h (produzione massima) / 10.5 MWh/h (maximum production)

Calore massimo disponibile per il teleriscaldamento / Maximum heat available for district heating
20 MWh/h / 20 MWh/h

Energia recuperata / Energy recovered
Termica ed elettrica, permette di risparmiare in un anno un quantitativo di combustibile fossile di 22.000 Tep (tonnellate di petrolio equivalente) / Thermal energy and electricity, representing an annual fossil fuel saving of 22,000 toe (tonnes of oil equivalent)

Temperatura di combustione rifiuti / Waste combustion temperature
Superiore a 1.000° C / Over 1,000° C

Capacità di smaltimento / Disposal capacity
(*) 16 t/h, 384 t/giorno / (*) 16 t/h, 384 t/day

Turboalternatore / Turbo-alternator
Turbina a vapore a condensazione con spillamento a 5 bar per le utenze di vapore ausiliario e per il teleriscaldamento / Condensation steam turbine with spillback at 5 bar for auxiliary steam consumers and for district heating

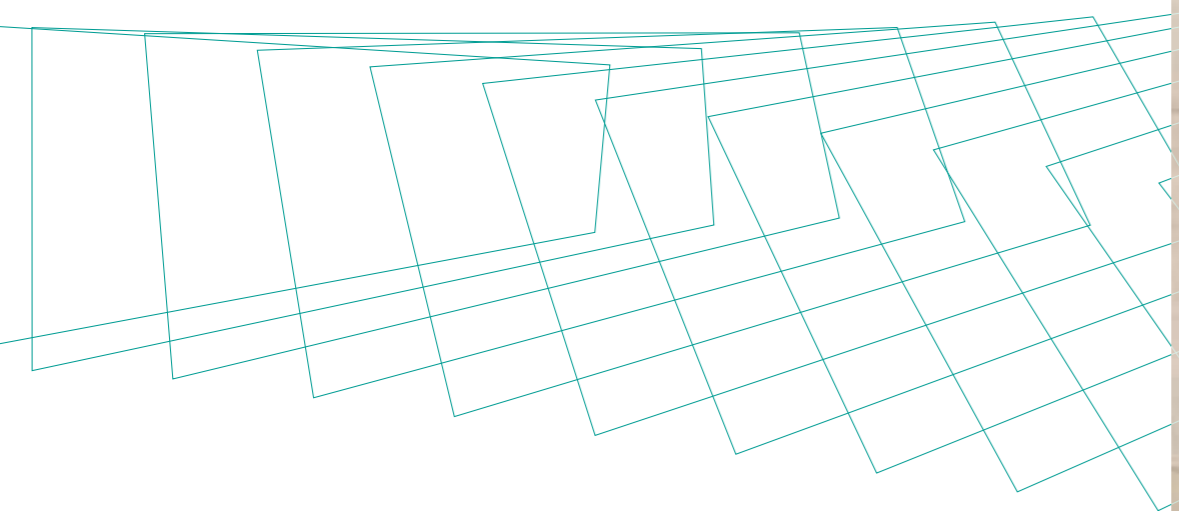
Caldaia / Boiler
Pressione vapore uscita surriscaldatori: 47 bar / Pressure of superheated steam: 47 bar
Temperatura vapore uscita surriscaldatori: 400° C / Temperature of superheated steam: 400° C

(*) la capacità di smaltimento oraria è riferita a un PCI (Potere calorifico inferiore) del rifiuto pari a 2.500 kcal/kg (10.465 kJ/kg). Esso rappresenta la quantità di calore prodotta da 1 kg di materia quando questa brucia completamente / (*) the hourly disposal capacity is based on an LHV (lower heating value) for the waste of 2,500 kcal/kg (10,465 kJ/kg). This represents the quantity of heat generated from 1 kg of material when it burns completely

9 | Ravenna rifiuti speciali

SPECIAL WASTE IN RAVENNA

- Direzione →
- Manutenzione →
- Ricevimento Materiali e Magazzino →
- Area Cantieri →
- Sala controllo ←



L'impianto per i rifiuti speciali

- **Inizio anni '70:** nascono gli impianti realizzati dall'allora ANIC con lo scopo esclusivo di trattare le acque reflue e/o rifiuti del sito petrolchimico che comprendono la linea di trattamento acque reflue di processo e il forno a piani multipli F1 per l'incenerimento dei fanghi prodotti dall'impianto di depurazione.
- **1974-1975:** si realizzano la linea di depurazione acque bianche, costituita da una vasca di sedimentazione e da due chiarifloculatori e il forno a camera statica F2 per l'incenerimento di rifiuti liquidi clorurati.
- **Inizio anni '80:** si sviluppa progressivamente l'attività per conto terzi e si procede al revamping del Forno F2.
- **1996:** viene realizzato l'impianto di essiccamento a servizio dell'impianto di trattamento reflui.
- **1997:** entra in funzione il forno F3 a tamburo rotante per l'incenerimento dei rifiuti urbani e speciali, anche pericolosi, con recupero energetico.
- **2001:** il forno F1 viene completamente ristrutturato adeguandolo alla nuova attività di combustione di gas non clorurati e nel 2002 viene adeguata la linea di trattamento fumi del forno F2, per adeguarsi ai nuovi limiti di emissione autorizzati.
- **2004:** si effettua il revamping dell'impianto trattamento acque con la realizzazione delle nuove torri biologiche, di una nuova sezione di filtrazione su sabbia e antracite e l'installazione di nuove centrifughe di filtrazione fanghi.
- **ottobre 2004:** dopo la gestione da parte del Gruppo ENI, l'impianto passa a Ecologia Ambiente Srl.
- **2009:** dal 1° luglio l'impianto diventa di Herambiente Srl, società controllata al 100% dal Gruppo Hera.

SPECIAL WASTE PLANT

Beginning of the seventies: plants were starting to be built by ANIC with the sole purpose of treating waste water and/or waste from the petrochemical site; they included the process waste water treatment line and the F1 multi-level furnace for the incineration of sludge produced by the purification system.

1974-1975: the rainwater purification line is constructed, comprising a sedimentation chamber and two clarifiers plus the F2 static chamber furnace for the incineration of chlorinated liquid waste.

Beginning of the eighties: third-party services are developed and the F2 furnace is revamped.

1996: the drying system for

the waste water treatment plant is built.

1997: furnace F3 comes into service; a rotary drum furnace for the incineration of urban and special waste, including hazardous waste, with energy recovery.

2001: furnace F1 is completely restructured and adapted for the combustion of non-chlorinated gases. In 2002 the fume treatment

line of furnace F2 is adapted for the new emission limits.

2004: the water treatment plant is revamped with the construction of new biological towers, a new sand-anthracite filter and the installation of new centrifugal sludge filters.

October 2004: after being managed by ENI, the plant moved under the control of Ecologia Ambiente Srl.

2009: on 1 July the plant comes under the control of Herambiente Srl, a wholly-owned subsidiary of the Hera Group.



Il sito è certificato per la qualità (ISO 9001) e per l'ambiente (ISO 14001) dal 2006 ed è in corso l'istruttoria per l'ottenimento della registrazione EMAS. Dal 2000, inoltre, partecipa insieme ad altre 18 aziende al progetto di registrazione EMAS dell' Ambito Produttivo Omogeneo (APO) dell'area industriale e chimica di Ravenna.

The site was awarded quality certification (ISO 9001) and environmental certification (ISO 14001) in 2006 and is working towards gaining EMAS registration. Since 2000 it has also taken part, together with 18 other companies, in the EMAS Homogeneous Production Area project for Ravenna's industrial and chemical area.



Il controllo delle emissioni / EMISSIONS MONITORING

I parametri controllati in continuo sono / PARAMETERS CONTINUOUSLY MONITORED:

acido cloridrico (HCl) / hydrochloric acid (HCl)

monossido di carbonio (CO) / carbon monoxide (CO)

acido fluoridrico (HF) / hydrofluoric acid (HF)

anidride carbonica (CO₂) / carbon dioxide (CO₂)

ossidi di azoto (NO_x) / nitrogen oxides (NO_x)

ammoniaca (NH₃) / ammonia (NH₃)

anidride solforosa (SO₂) / sulphur dioxide (SO₂)

carbonio Organico totale (COT) / total organic carbon (TOC)

polveri (PTS) / particulates (TSP)

ossigeno (O₂) / oxygen (O₂)

temperatura, umidità, pressione, portata fumi /
fume temperature, humidity, pressure, flow rate



Scheda tecnica / TECHNICAL DATA

Linee di termovalorizzazione / Waste-to-energy lines
Numero 1 / Number 1

Tipologia rifiuti ammessi all'impianto / Type of waste accepted at the plant
Rifiuti speciali anche pericolosi di origine industriale (solidi, liquidi, fangosi ed in fusti) / Special waste including industrial hazardous waste (solid, liquid, sludge and in containers)

Energia elettrica prodotta / Electricity generated
4,2 MWh (produzione massima) / 4.2 MWh (maximum production)

Energia prodotta / Energy produced
Circa 5.000 Tep/anno (considerando un funzionamento di 7.680 ore/anno)
/ Around 5,000 TOE/year (with an operation of 7,680 hours/year)

Temperatura combustione rifiuti / Waste combustion temperature
> 1.100°C / > 1,100°C

Capacità di smaltimento / Disposal capacity
5 t/h pari a 120 t/g con un PCI medio del mix di rifiuti alimentati pari a 3.700 kcal /kg / 5 t/h equal to 120 t/d with an average LHV of the mix of waste supplied equal to 3,700 kcal/kg

Turboalternatore / Turbo-alternator
Turbina a vapore a condensazione con spillamento a 4,5 bar per le utenze di vapore ausiliario / Condensation steam turbine with spillback at 4.5 bar for auxiliary steam consumers

Caldia: pressione vapore uscita surriscaldatori / Boiler: pressure of superheated steam
30 bar / 30 bar

Caldia: temperatura vapore uscita surriscaldatori / Boiler: temperature of superheated steam
350 °C / 350 °C

10 | L'impianto di Ferrara

THE FERRARA PLANT



Via Conchetta: un impianto da 400.000 t di rifiuti smaltiti

- **1975:** entra in servizio, con una potenzialità di progetto di 100 tonnellate al giorno di rifiuti smaltiti, uno dei primi impianti di incenerimento rifiuti in Italia. Di proprietà del Comune di Ferrara, si trova in via della Conchetta 100, a una distanza di 2 km dal centro abitato e si sviluppa su una superficie di 16.000 m². Con una delibera del Consiglio Comunale del Gennaio 1982, la gestione dell'impianto viene affidata all' A.M.I.U. (Azienda Municipalizzata Igiene Urbana).
- **1987:** iniziano sull'impianto diversi interventi tecnologici migliorativi per aumentare l'efficienza di abbattimento delle sostanze inquinanti dei fumi. Come prima cosa è stato attivato un nuovo impianto di trattamento fumi finalizzato a garantire il rispetto dei nuovi limiti emissivi imposti dal CRIAER (Comitato Regionale Inquinamento Atmosferico dell'Emilia-Romagna).
- **1989-1990:** per adeguarsi al D.P.R. n. 915/82 sono stati installati la camera di post-combustione, un nuovo sistema di raffreddamento dei fumi, una sezione di trattamento a umido dei fumi completa di sistema di abbattimento del pennacchio all'uscita del camino e un sistema per l'evacuazione e l'umidificazione delle polveri.

- **1995:** si realizza il collegamento fognario con il depuratore chimico fisico della società ACOSEA, per il trattamento delle acque reflue prodotte dall'impianto.
- **1996:** si installa un sistema di analisi in continuo delle emissioni al camino.
- **2002:** il sistema di abbattimento a umido dei gas acidi viene sostituito con un sistema a secco ad altissimo rendimento per l'abbattimento di acidi, metalli pesanti, polveri e microinquinanti mediante iniezione di bicarbonato di sodio e carboni attivi. L'autorizzazione alla gestione nell'assetto finale risulta di 30.000 tonnellate all'anno di rifiuti urbani, di cui 1.500 di rifiuti sanitari.
- **2005:** l'impianto viene dismesso dopo aver smaltito, nel corso degli anni, più di 400.000 tonnellate di rifiuti.

VIA CONCHETTA: A PLANT WITH 400,000 T OF TREATED WASTE

1975: one of the first waste incineration plants in Italy comes into service with a potential capacity of 100 tonnes of treated waste per day. Owned by Ferrara City Council, the plant is on a 16,000 m² site in Via della Conchetta, 2 km from the main built-up area. Following a decision

taken by the council in January 1982, the operation of the plant was handed over to the Municipal Authority for Urban Hygiene (AMIU).

1987: various technological improvements are carried out at the plant to increase the abatement efficiency of pollutants contained in the smoke. The first to come onstream is a new smoke treatment plant, designed to comply with the new emissions

limits imposed by the Emilia-Romagna Regional Atmospheric Pollution Committee (CRIAER).

1989-1990: to comply with DPR 915/82, a post-combustion chamber, new smoke cooling system, wet gas treatment unit complete with exhaust plume abatement system and particulates extraction and humidification system are all installed.

1995: waste water from the plant passes through the ACOSEA chemical/physical purification unit before entering the mains drainage system.

1996: a continuous flue emissions analysis system is installed.

2002: the acid gas wet abatement system is replaced with a more efficient dry system to remove acids, heavy metals, particulates and micro-pollutants by the

injection of sodium bicarbonate and activated carbon. The operating licence for the final plant configuration is for 30,000 tonnes of urban waste per year, 1,500 tonnes of which is biological waste.

2005: the plant is finally dismantled after treating over 400,000 tonnes of waste in the course of its lifetime.

Il termovalorizzatore di via Diana

Nel 1994 entra in esercizio, in via Cesare Diana 44 (loc. Cassana), una più moderna linea di termovalorizzazione rifiuti, dotata di sistema di depurazione fumi del tipo "semisecco" con torre di lavaggio finale. Il nuovo impianto sorge all'interno del sito denominato "Geotermia", in cui si trova anche la centrale di teleriscaldamento della città di Ferrara. Obiettivo del progetto è conseguire l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani con la **chiusura totale delle discariche**.

Nel 1999 l'impianto è completato con l'attivazione della sezione di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e termica (ceduta alla rete di teleriscaldamento esistente). Anticipando la nuova normativa di recepimento della direttiva CE 2000/76, l'impianto viene ulteriormente migliorato grazie a un sistema di abbattimento degli ossidi di azoto mediante iniezione

di urea in camera di combustione e a un sistema di iniezione di carboni attivi. La linea viene fermata nel 2008 con la messa a regime delle 2 nuove linee attualmente in esercizio, dopo avere smaltito circa 408.000 tonnellate di rifiuti urbani e prodotto 80.000 MWh di elettricità e circa 300.000 MWh di energia termica.

Il progetto di potenziamento

La capacità di smaltimento delle 2 nuove linee è pari a 142.000 t/anno di rifiuti in conformità con le indicazioni del Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti. L'attuale configurazione impiantistica permette inoltre di produrre oltre 70.000 MWh/anno di elettricità (il consumo elettrico di circa 38.000 famiglie) e altri 70.000 MWh/anno di energia termica (il consumo di calore di oltre 5.000 famiglie).

THE VIA DIANA WASTE-TO-ENERGY PLANT

In 1994, a more modern waste-to-energy facility came into operation at no. 44 in Via Cesare Diana, Cassana, equipped with a "semi-dry" smoke treatment system with final wash tower. The new facility is located within the "Geotermia" site, which is

also home to Ferrara's district heating plant. The aim of the project is to be fully self-sufficient in terms of urban waste disposal with the closure of all landfill sites. In 1999, the plant was extended to include a co-generation unit for electricity and heat production (transferred to the existing district heating network). Anticipating the new law transposing EU Directive 2000/76/EC on the incineration

of waste, the plant was further improved with a nitrogen oxide abatement system based on the injection of urea into a combustion chamber and an activated carbon injection system. The facility was shut down in 2008, when the current two lines came into operation, after processing some 408,000 tonnes of urban waste and generating 80,000 MWh of electricity and around 300,000 MWh of thermal energy.

Plant upgrade project

The disposal capacity of the two new lines is equivalent to 142,000 t/year of waste, in accordance with the guidelines contained in the Provincial Waste Management Plan. The current plant configuration also allows over 70,000 MWh/year of electricity to be generated (enough electricity to supply about 38,000 households) and a further 70,000 MWh/year of thermal energy (enough to heat over 5000 homes).

L'impianto è certificato per la qualità (ISO 9001) dal 2003, per l'ambiente (ISO 14001) dal 2001 ed il 7 ottobre 2004 ha ottenuto la registrazione EMAS, secondo il Regolamento (CE) 761/2001, n. IT-000247.

The plant was awarded quality certification (ISO 9001) in 2003, environmental certification (ISO 14001) in 2001, and on 7 October 2004 obtained EMAS registration in accordance with Regulation (EC) No. 761/2001 (IT-000247).



Il controllo delle emissioni / EMISSIONS MONITORING

I parametri controllati in continuo sono /
PARAMETERS CONTINUOUSLY MONITORED:

monossido di carbonio (CO) / carbon monoxide (CO)

anidride carbonica (CO₂) / carbon dioxide (CO₂)

polveri (PTS) / particulates (TSP)

ossidi di zolfo (SO_x) / sulphur oxides (SO_x)

ossidi di azoto (NO_x) / nitrogen oxides (NO_x)

ammoniaca (NH₃) / ammonia (NH₃)

acido fluoridrico (HF) / hydrofluoric acid (HF)

acido cloridrico (HCl) / hydrochloric acid (HCl)

carbonio organico totale (COT) / total organic carbon (TOC)

mercurio (Hg) / mercury (Hg)

ossigeno (O₂) / oxygen (O₂)

temperatura, umidità, pressione dei fumi / temperature,
humidity, smoke pressure

l'impianto ha inoltre un campionatore per il
monitoraggio, su lunghi periodi, delle diossine / the plant
also has a sampler for the long-term monitoring of dioxins

I numeri chiave / KEY FIGURES

All'avvio nel 1994, l'impianto ha una capacità di smaltimento di **150** t/giorno e in 14 anni smaltisce oltre **400.000** tonnellate di rifiuti. Oggi, le 2 nuove linee del termovalorizzatore, hanno una capacità di **460** t/giorno, garantendo l'autosufficienza della Provincia di Ferrara nello smaltimento dei rifiuti urbani. L'energia elettrica e termica recuperate permettono di risparmiare **20.500** TEP all'anno.

Opened in 1994, the plant has a disposal capacity of **150** t/day and in 14 years has processed over **400,000** tonnes of waste. Today, the two new waste-to-energy lines have a capacity of **460** t/day, ensuring that the province of Ferrara is self-sufficient when it comes to urban waste disposal. The electrical and thermal energy recovered represents a saving of **20,500** TOE per year.

Scheda tecnica / TECHNICAL DATA

Linee di termovalorizzazione / Waste-to-energy lines
Numero 2 / Number 2

Temperatura di combustione rifiuti / Waste combustion temperature
Superiore a 1.000° C / Over 1,000° C

Tipologia rifiuti ammessi all'impianto /
Type of waste admitted to the plant
Rifiuti solidi urbani, Rifiuti speciali / Urban solid waste, Special waste

Capacità di smaltimento / Disposal capacity
(*) 19,20 t/h, 460 t/giorno / (*) 19.20 t/h, 460 t/day

Energia elettrica prodotta / Electricity produced
13 MWh/h (produzione massima) / 13 MWh/h (maximum production)

Turboalternatore / Turbo-alternator
Turbina a vapore a condensazione con spillamento a 5 bar per le utenze di vapore ausiliario e per il teleriscaldamento / Condensation steam turbine with spillback at 5 bar for auxiliary steam consumers and for district heating

Calore massimo disponibile per il teleriscaldamento /
Maximum heat available for district heating
25 MWt / 25 MWt

Caldia / Boiler
Pressione vapore uscita surriscaldatori: 47 bar / Pressure of superheated steam: 47 bar
Temperatura vapore uscita surriscaldatori: 400° C / Temperature of superheated steam: 400° C

Energia recuperata / Energy recovered
Termica ed elettrica, permette di risparmiare in un anno un quantitativo di combustibile fossile di 20.500 Tep (tonnellate di petrolio equivalente) / Thermal energy and electricity, representing an annual fossil fuel saving of 20,500 TOE (tonnes of oil equivalent)

(*) la capacità di smaltimento oraria è riferita a un PCI (Potere calorifico inferiore) del rifiuto pari a 2.500 kcal/kg (10465 kJ/kg). Esso rappresenta la quantità di calore prodotta da 1 kg di materia quando questa brucia completamente / (*) the hourly disposal capacity is based on an LHV (lower heating value) for the waste of 2,500 kcal/kg (10,465 kJ/kg). This represents the quantity of heat generated from 1 kg of material when it burns completely





11 | L'impianto di Modena

THE MODENA PLANT

Tre linee di efficienza

- **Seconda metà degli anni settanta:** il Comune di Modena e l'Azienda Municipalizzata per l'Igiene Urbana (A.M.I.U.) affrontano il problema dello smaltimento dei rifiuti solidi urbani tramite incenerimento.
- **1980:** entra in esercizio la prima versione dell'impianto, costituita da due linee in grado di incenerire 144 tonnellate al giorno di rifiuti (potenzialità nominale).
Il costante aumento della produzione dei rifiuti solidi urbani e la concomitante estensione del bacino di raccolta evidenziano, dopo breve tempo, la necessità di realizzare una terza linea di incenerimento.
- **1987:** viene approvato il progetto di adeguamento, a cui si aggiungono anche l'inserimento della camera di post-combustione nelle due linee già esistenti, in adempimento alla normativa tecnica di nuova emanazione (D.P.R. 915/82 e Deliberazione 27/07/1984), l'adeguamento tecnologico della sezione di depurazione fumi e l'inserimento di una sezione di recupero energetico per la produzione di energia elettrica.
- **1994:** i lavori portano alla riattivazione delle due linee esistenti ristrutturate.
- **1995:** viene messa in esercizio la nuova linea 3. L'impianto assume così la nuova configurazione impiantistica.
- **1999:** il termovalorizzatore è dotato di un impianto di trattamento chimico-fisico per la depurazione delle acque di processo.
- **2003:** in seguito all'aggiornamento della normativa in materia di incenerimento rifiuti (D.M. n. 503/97) si è reso necessario un ulteriore ammodernamento dell'impianto, con l'introduzione di un sistema SNCR per l'abbattimento degli ossidi di azoto mediante iniezione di urea in camera di combustione e di un sistema a secco (sistema NEUTREC) per l'abbattimento di gas acidi, diossine/furani e metalli pesanti mediante iniezione di bicarbonato di sodio e carboni attivi a valle degli elettrofiltri.
- **2009:** dismissione delle linee 1-2-3 e messa in esercizio della nuova linea 4

THREE EFFICIENCY LINES

The second half of the seventies: Modena City Council and the Municipal Authority for Urban Hygiene (AMIU) deals with the problem of disposing of urban solid waste through incineration.

1980: the first version of the plant, consisting of two lines

capable of incinerating 144 tonnes of waste per day (rated power), comes into service. A steady increase in the production of urban solid waste coupled with the extension of the collection area soon result in the need to construct a third incineration line.

1987: the expansion project is approved and a post-combustion chamber is added to the two existing lines, in compliance

with the new technical standards (DPR 915/82 and Resolution 27/07/1984); the gas purification section was also modified and an energy recovery section added for electricity generation. 1994: following the work the two existing lines – now refurbished – return to service.

1995: line 3 comes into service. The plant acquires a new system configuration.

1999: the waste-to-energy plant gained a chemical-physical treatment system for water purification.

2003: following the updating of waste incineration standards (DM 503/97), the plant needed modernising once again, with the introduction of an SNCR system for reducing nitrogen oxides by the injection of urea into the combustion chamber and a dry system (NEUTREC

system) for reducing acid gas, dioxins/furans and heavy metals by the injection of sodium bicarbonate and activated carbon downstream of the electrofilters.

2009: lines 1, 2 and 3 are decommissioned and line 4 comes into service.

L'impianto è certificato per la qualità (ISO 9001) dal 2004, per l'ambiente (ISO 14001) dal 2006.

The plant was awarded quality certification (ISO 9001) in 2004 and environmental certification (ISO 14001) in 2006.



Il controllo delle emissioni / EMISSIONS MONITORING

I parametri controllati in continuo sono / PARAMETERS CONTINUOUSLY MONITORED:

monossido di carbonio (CO) / carbon monoxide (CO)

anidride carbonica (CO₂) / carbon dioxide (CO₂)

polveri (PTS) / particulates (PTS)

ossidi di zolfo (SO_x) / sulphur oxides (SO_x)

ossidi di azoto (NO_x) / nitrogen oxides (NO_x)

ammoniaca (NH₃) / ammonia (NH₃)

acido fluoridrico (HF) / hydrofluoric acid (HF)

acido cloridrico (HCl) / hydrochloric acid (HCl)

carbonio organico totale (COT) / total organic carbon (TOC)

mercurio (Hg) / mercury (Hg)

ossigeno (O₂) / oxygen (O₂)

temperatura, umidità, pressione dei fumi / temperature, humidity and pressure of the fumes

l'impianto ha inoltre un campionatore per il monitoraggio, su lunghi periodi, delle diossine / the plant also has a sampler for monitoring dioxins over long periods

I numeri chiave / KEY FIGURES

Nei primi anni '90, il quantitativo massimo di RSU trattabili dalle due linee dell'impianto era fissato a **140.000 t/anno**.

Avviata a fine 2008 per prove funzionali, è stata da poco ultimata la nuova linea, avente una capacità di smaltimento pari a circa **180.000 t/anno** di rifiuti.

In the early nineties, the maximum quantity of USW (urban solid waste) that could be treated by the two plant lines was fixed at **140,000 t/year**. With operating tests commencing at the end of 2008, the new line was completed soon after, with a disposal capacity of around **180,000 t/year** of waste.

Scheda tecnica (Linea 4) / TECHNICAL DATA (LINE 4)

Linee di termovalorizzazione / Waste-to-energy lines
Numero 1 / Number 1

Tipologia rifiuti ammessi all'impianto / Type of waste accepted at the plant
Rifiuti solidi urbani, Rifiuti speciali / Urban solid waste, special waste

Energia elettrica prodotta / Electricity generated
19 MWh/h (produzione massima) / 19 MWh/h (maximum production)

Calore massimo disponibile per il teleriscaldamento / Maximum heat available for district heating
34,4 Gcal/h (40 MWh/h) / 34.4 Gcal/h (40 MWh/h)

Energia recuperata / Energy recovered
33.000 TEP/anno / 33,000 TOE/year

Temperatura di combustione rifiuti / Waste combustion temperature
Superiore ai 1.000° C / Over 1,000° C

Capacità di smaltimento / Disposal capacity
(*) 22,4 t/h, 538 t/giorno / (*) 22.4 t/h, 538 t/day

Turboalternatore / Turbo-alternator
Turbina a vapore a condensazione con spillamento a 3 bar per le utenze di vapore ausiliario e per il teleriscaldamento / Condensation steam turbine with spillback at 3 bar for auxiliary steam consumers and for district heating

Caldaia / Boiler
Pressione vapore uscita surriscaldatori: 50 bar / Pressure of superheated steam: 50 bar
Temperatura vapore uscita surriscaldatori: 380° C / Temperature of superheated steam: 380° C

(*) la capacità di smaltimento oraria è riferita a un PCI (potere calorifico inferiore) del rifiuto pari a 3.000 kcal/kg. Esso rappresenta la quantità di calore prodotta da 1 kg di materiale quando questo brucia completamente / (*) the hourly disposal capacity is based on an LHV (lower heating value) for the waste of 3,000 kcal/kg. This represents the quantity of heat produced by 1 kg of material when it burns completely





12 | L'impianto di Ravenna

THE RAVENNA PLANT

Ravenna, il polo integrato di gestione rifiuti

Il complesso impiantistico del termovalorizzatore di Ravenna è situato all'interno di un comparto polifunzionale di trattamento dei rifiuti, in grado di coprire l'intero ciclo di trattamento dei rifiuti liquidi, solidi e fangosi.

Si tratta, a tutti gli effetti, di un polo integrato di gestione rifiuti.

Il comparto è stato realizzato a partire dal 1989 ed è situato a Ravenna, al km 2,6 della Strada Statale Romea con un'estensione complessiva di circa 110 ettari.

Il complesso impiantistico è costituito da un impianto di selezione per la produzione di combustibile da rifiuti (CDR) e dall'attiguo termovalorizzatore (IRE) per lo sfruttamento energetico del combustibile prodotto.

L'impianto IRE è autorizzato a trattare, oltre al CDR (55.000 ton/anno), anche rifiuti speciali non pericolosi (1.000 ton/anno) e rifiuti sanitari (500 ton/anno).

È composto da un'unica linea di termovalorizzazione avente capacità di progetto pari a 6 tonnellate all'ora e costituita da:

- una camera di combustione da 24 milioni di kcal/h;
- una caldaia per la produzione di vapore da 32 ton/h a 40 bar e 380°C;
- un turboalternatore con potenza massima erogabile pari a 6,25 MW;
- un sistema di trattamento fumi;
- un Sistema di Monitoraggio Emissioni (SME) in continuo.

RAVENNA, THE INTEGRATED WASTE MANAGEMENT HUB

The Ravenna waste-to-energy plant complex is located in a multipurpose waste treatment centre, where the entire treatment cycle for liquid, solid and sludge waste is carried out. To all intents and purposes it is an integrated waste management hub.

The centre was built in 1989 and is located in Ravenna, 2.6 km from the Romea national highway. Overall the site covers about 110 hectares. The plant complex comprises a selection plant for the production of refuse derived fuel (RDF) and the adjacent waste-to-energy plant for energy recovery.

As well as RDF (55,000 tonnes/year), the energy recovery plant

is also authorised to treat non-hazardous special waste (1,000 tonnes/year) and sanitary waste (500 tonnes/year). It comprises a single waste-to-energy line with a capacity of 6 tonnes per hour and is made up of:

- 24 million kcal/h combustion chamber;
- 32 ton/h boiler for the production of steam at 40 bar and 380°C;
- turbo-alternator with a

maximum power output of 6.25 MW;

- fume treatment system;
- Continuous Emissions Monitoring System (CEMS).

THE RDF PLANT

1999: the new plant is authorised to treat 180,000 tonnes of urban and non-hazardous special waste per year; it is composed of two parallel lines, each with a

capacity of 25 ton/h. The RDF production process involves a series of successive treatments: trituration, wet separation, ferrous separation, refining and thickening. The final result is a fuel with a high heating value (on average 3,600 - 4,000 kcal/kg).

2009: 124,315 tonnes of solid waste are treated producing 35,673 tonnes of RDF, all in the adjacent waste-to-energy plant.

L'impianto CDR

- **1999:** entra a regime l'impianto, con una capacità di trattamento autorizzata di 180.000 tonnellate all'anno di rifiuti urbani e speciali non pericolosi, e composto da due linee parallele, aventi ciascuna capacità di progetto pari a 25 ton/h.

Il processo di produzione del CDR si realizza attraverso una serie di trattamenti in successione: triturazione, separazione della frazione umida, separazione della frazione ferrosa, raffinazione, addensamento. Il risultato finale è un combustibile ad alto potere calorifico (mediamente pari a 3.600-4.000 kcal/kg).

- **2009:** sono state trattate 124.315 tonnellate di rifiuti solidi che hanno originato 35.673 tonnellate di CDR, tutte termovalorizzate nell'attiguo impianto IRE.

L'impianto IRE

- **1998:** viene avviata la costruzione dell'impianto
- **2000:** l'impianto entra in esercizio adottando la tecnologia del "letto fluido bollente" per la combustione del CDR.
- **2006:** per il monitoraggio in continuo delle emissioni, viene installato un sistema di riserva, che garantisce il controllo anche in caso di avaria del sistema principale.
- **2009:** viene effettuato un revamping del sistema di abbattimento degli Ossidi di Azoto che permette di dimezzarne le emissioni.



L'impianto è certificato per la qualità (ISO 9001) dal 2004, per l'ambiente (ISO 14001) dal 2005 e nel 2008 ha ottenuto la registrazione EMAS, secondo il Regolamento (CE) 761/2001, n. IT-000879.

The plant was awarded quality certification (ISO 9001) in 2004 and environmental certification (ISO 14001) in 2005. In 2008 it obtained EMAS registration in accordance with Regulation (EC) no. 761/2001 (IT-000879).

In particolare, il sistema di depurazione dei fumi utilizza un primo stadio con tecnologia “a secco” e un secondo stadio “ad umido”.

Il primo stadio ha inizio con l’additivazione di reagenti chimici direttamente in camera di combustione (soluzione ammoniacale + miscela di carbonato di calcio e carbonato di magnesio) e prosegue con una rimozione grossolana del particolato solido (polveri) tramite multiciclone. Viene poi completato con la fase di assorbimento dei microinquinanti e dei metalli pesanti mediante l’iniezione di Sorbalite (miscela di calce idrata e carbone attivo) e filtrazione finale delle polveri mediante filtro a maniche.

Il secondo stadio “a umido” ha invece la funzione di neutralizzare l’eventuale acidità residua mediante lavaggio alcalino dei fumi su colonna ad acqua (*scrubber*).

Numeri chiave / KEY FIGURES

Dal 2000 al 2009 il complesso impiantistico del termovalorizzatore di Ravenna ha trattato **1,13** milioni di tonnellate di rifiuti urbani non pericolosi, sono state termovalorizzate **490mila** tonnellate di CDR e sono stati prodotti **286** milioni di kwh di energia elettrica.

Between 2000 and 2009 the Ravenna waste-to-energy plant complex treated **1.13** million tonnes of non-hazardous urban waste and **490,000** tonnes of RDF were produced. **286** million kwh of electricity was also generated.

THE WASTE-TO-ENERGY PLANT

1998: the construction of the plant begins

2000: the plant comes into service using “boiling fluid bed” technology for the combustion of RDF.

2009: the system for reducing nitrogen oxides is revamped, allowing emissions to be halved.

The first stage of the fume purification system uses “dry” technology and the second stage “wet” technology. The first stage starts with the addition of chemical reagents directly into the combustion chamber (ammonia solution + a mixture of calcium carbonate and magnesium carbonate) and

continues with the removal of coarse solid particles through multi-cyclone filtration. The absorption of the micro-pollutants and heavy metals is completed with the injection of Sorbalit (a mixture of hydrated lime and activated carbon) and the final filtration of the particulates through bag filters. The second “wet” stage has the function of neutralising any residual acidity through the alkaline washing of the fumes in the water column (*scrubber*).

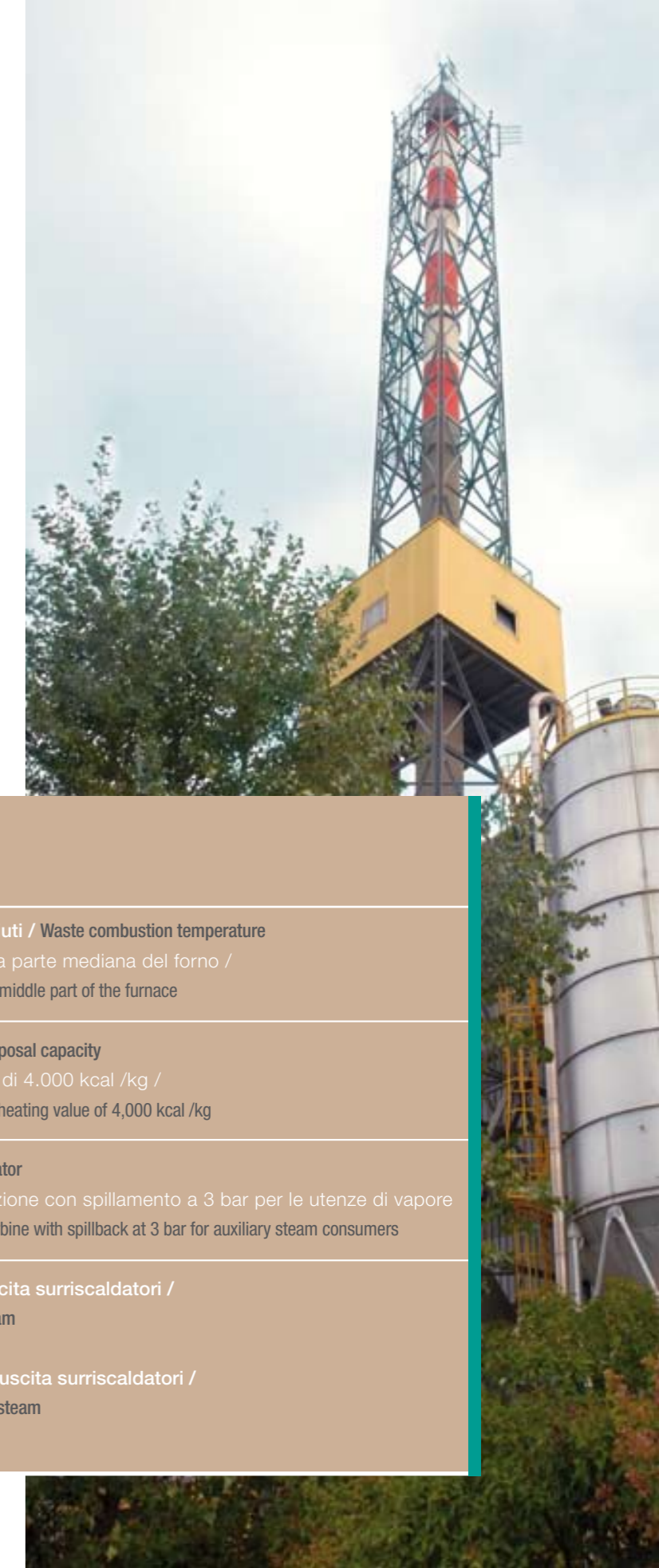
Il controllo delle emissioni / EMISSIONS MONITORING

I parametri controllati in continuo sono / PARAMETERS CONTINUOUSLY MONITORED:

- acido cloridrico (HCl) / hydrochloric acid (HCl)
- acido fluoridrico (HF) / hydrofluoric acid (HF)
- monossido di carbonio (CO) / carbon monoxide (CO)
- andiride carbonica (CO₂) / carbon dioxide (CO₂)
- ossidi di azoto (NO_x) / nitrogen oxides (NO_x)
- ammoniaca (NH₃) / ammonia (NH₃)
- anidride solforosa (SO₂) / sulphur dioxide (SO₂)
- carbonio organico totale (COT) / total organic carbon (TOC)
- polveri (PTS) / particulates (TSP)
- ossigeno (O₂) / oxygen (O₂)
- temperatura, umidità, pressione, portata fumi / fume temperature, humidity, pressure, flow rate

Scheda tecnica / TECHNICAL DATA

Linee di termovalorizzazione / Waste-to-energy lines Numero 1 / Number 1	Temperatura combustione rifiuti / Waste combustion temperature 800 °C sul letto e 950 °C nella parte mediana del forno / 800 °C on the bed and 950 °C in the middle part of the furnace
Tipologia rifiuti ammessi all’impianto / Type of waste accepted at the plant Combustibile da Rifiuto (CDR), Rifiuti speciali assimilabili (RSA) / Refuse Derived Fuel (RDF), Assimilable special waste	Capacità di smaltimento / Disposal capacity 6 t/h pari a 144 t/gio con PCI di 4.000 kcal /kg / 6 t/h equal to 144 t/day with a lower heating value of 4,000 kcal /kg
Energia elettrica prodotta / Electricity generated 6,25 MWh (produzione massima) / 6.25 MWh (maximum production)	Turboalternatore / Turbo-alternator Turbina a vapore a condensazione con spillamento a 3 bar per le utenze di vapore ausiliario / Condensation steam turbine with spillback at 3 bar for auxiliary steam consumers
Energia prodotta / Energy produced Circa 11.000 Tep/anno (considerando un funzionamento di 7.500 ore/anno) / Around 11,000 TOE/year (with an operation of 7,500 hours/year)	Caldaia: pressione vapore uscita surriscaldatori / Boiler: pressure of superheated steam 40 bar / 40 bar Caldaia: temperatura vapore uscita surriscaldatori / Boiler: temperature of superheated steam 380 °C / 380 °C





13 | Le soluzioni architettoniche

ARCHITECTURAL SOLUTIONS



L'ampliamento del termovalorizzatore di Forlì è stato progettato attraverso la collaborazione tra il Settore Ingegneria Grandi Impianti di Hera e lo Studio Aulenti. L'area sulla quale sorge la nuova linea di termovalorizzazione è di circa 3,5 ettari e si trova nella zona industriale a nord del centro città, nei pressi del vecchio impianto di smaltimento rifiuti. L'impianto tiene conto dello spazio urbano nel quale si inserisce diventandone elemento ordinatore, ricucendo il vuoto tra il vecchio impianto e la zona industriale. La planimetria "riordina" e "ricuce" l'intorno urbano nel quale la struttura è inserita attraverso una logica composizione dei fabbricati che lo costituiscono,

Gae Aulenti e Hera, servizi ambientali d'autore

Gae Aulenti, formatasi nella Milano degli anni '50, è una degli architetti e disegner italiani più famosi al mondo. La sua inclinazione a "vedere l'architettura in stretta relazione con l'ambiente urbano esistente" spiega la ragione che l'ha poi portata a collaborare con Hera, per cui ha lavorato a importanti progetti nel territorio romagnolo, realizzando a Rimini la nuova sede direzionale e a Forlì il nuovo termovalorizzatore.

41 | Nella pagina precedente: Modena, dettaglio del Fabbricato Forno-Caldaia e Depurazione Fumi caratterizzato dal trattamento cromatico in toni di blu.

42 | Forlì, fabbricato alta tensione.

THE GAE AULENTI DESIGN FOR FORLÌ

Hera's Large Plant Engineering Division designed the extension of the Forlì waste-to-energy plant in collaboration with architect Gae Aulenti's design studio.

The new waste-to-energy line is built on an area of around 3.5 hectares located in the industrial area north of the city centre, near

the old waste-disposal plant. The plant has become the driving force of the urban space in which it is situated, closing the gap between the old plant and the industrial area. The design of the facility has "reorganised" and "restored" the urban surroundings of the plant thanks to the logical arrangement of the various buildings it comprises, laid out on a grid made up of perpendicular axes organised into different

hierarchies. In addition to providing a structure for the layout of the buildings, the axes also serve to create streets and visual perspectives. The grid was developed based on a Cartesian system, following the north-south course of the existing complex, and is characterised by principal and secondary axes, which are reminiscent of the Roman division of land that can be found in this area of the Romagna plain. The secondary axes run across

the plot from east to west, visually connecting the buildings of the old plant to the new complex and the industrial buildings in the surrounding area.

Gae Aulenti and Hera, both renowned for their services to the environment Gae Aulenti, who trained in Milan in the fifties, is one of the most famous Italian architects and designers in the world. Her tendency to "see architecture strictly in relation to the surrounding urban setting" is the reason which led her to collaborate with Hera and to work on many important projects in the Romagna area; her design studio was involved in the construction of the new offices in Rimini and the new waste-to-energy plant in Forlì.

41 | On the previous page: Modena, detail of the Furnace-Boiler and Fume Purification Building featuring graded blue-tone paintwork.

42 | Forlì, high voltage building.

organizzata su una griglia di assi compositivi tra loro perpendicolari e di diversa gerarchia. Gli assi, fisicamente, si traducono nell'allineamento di fabbricati, e funzionalmente, in strade e scorci visivi. La griglia si sviluppa secondo uno schema cartesiano che segue l'andamento nord-sud del complesso esistente ed è caratterizzata da assi principali e assi secondari, che ricordano la trama della centuriazione romana presente in questa zona della pianura romagnola. Gli assi secondari corrono trasversalmente al lotto in direzione est-ovest congiungendo visivamente i fabbricati del vecchio impianto coi nuovi edifici e con i fabbricati industriali dell'intorno.

Il nuovo impianto tiene conto dello spazio urbano in cui si inserisce, riducendo il vuoto tra vecchio impianto e zona industriale.

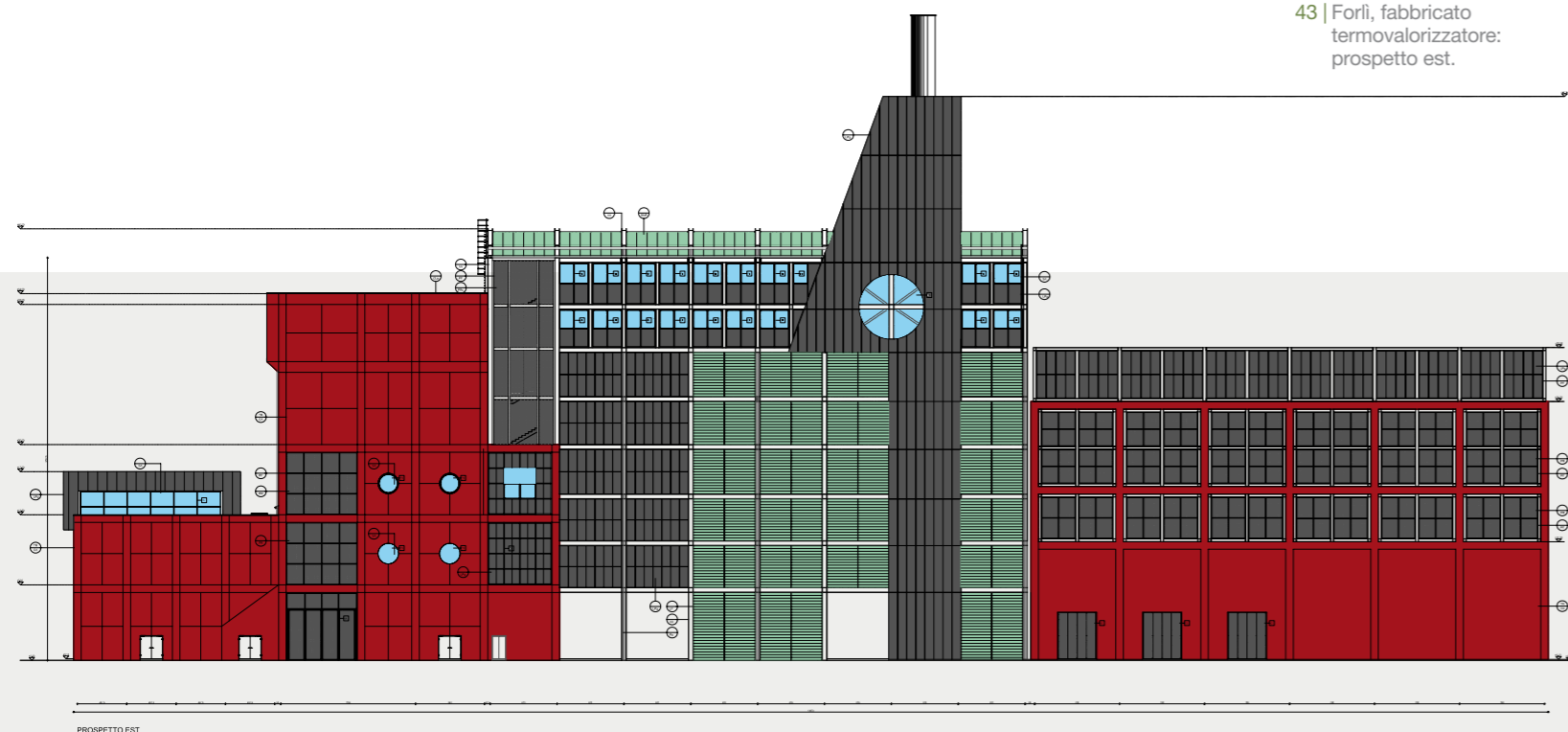
The new plant blends seamlessly into the urban space surrounding it, closing the gap between the old plant and the industrial area.

Gli assi principali corrono longitudinalmente al lotto, in direzione nord-sud e infilano i diversi edifici che costituiscono l'impianto; il termovalorizzatore, i fabbricati ciclo termico, scorie teleriscaldamento e alta tensione, percorrendo idealmente, da sud a nord, il ciclo di trasformazione dei rifiuti in energia. Le singole strutture che compongono l'insieme sono accomunate anche dallo stesso linguaggio architettonico. Un linguaggio che si basa sulla contrapposizione tra grandi masse tettoniche e volumi "porosi". Le grandi masse compatte sono rese attraverso l'uso di calcestruzzo verniciato color rosso oriente, i volumi "porosi" sono realizzati con metalli forati o riflettenti e giocano con la luce, a volte la riflettono, in altri casi questa li attraversa facendo trasparire con discrezione la tecnologia e le macchine nel ventre dei fabbricati. I "volumi porosi" sono utilizzati soprattutto per i fabbricati più alti o come loro coronamento, in modo che le trasparenze e i riflessi del cielo mitigano l'impatto di questi grandi elementi

sul paesaggio circostante. Il tema del rivestimento metallico in acciaio è quindi interpretato in maniera eclettica e consente giochi di luci e volumi, anche notturni, quando l'edificio viene illuminato dall'interno. La composizione architettonica dell'insieme è dominata dal grande volume del termoutilizzatore, che come le grandi cattedrali dei centri medioevali, "domina" e "organizza" attraverso la sua presenza lo spazio circostante. Questo fabbricato, che contiene il "cuore" dell'impianto (in esso sono collocati il Forno caldaia, denominato Generatore di Vapore a Griglia – GVG e il Sistema di Depurazione Fumi – SDF), è stato progettato perseguendo il massimo compattamento delle macchine, cosicché l'alto contenuto tecnico e tecnologico delle installazioni interne si identifichi all'esterno in una immagine di semplicità austera, che non lasci trasparire nessuna enfasi tecnologica, ma solo la forza dei semplici elementi architettonici:

Come le grandi cattedrali medioevali l'impianto domina e organizza lo spazio circostante.

Like the great medieval cathedrals, the plant dominates and organises the space around it.



The principal axes run lengthwise across the plot from north to south, running through the various buildings that make up the plant: the waste-to-energy plant and the thermal cycle, waste for district heating and high-voltage facilities, passing through the waste-to-energy transformation cycle perfectly, from south to north. The individual structures that make up the whole are also joined together by a common architectural style. This style is based on the contrast

between large tectonic structures and "porous" volumes. The large, solid structures were created using concrete painted oriental red, while the "porous" volumes are made of perforated or reflective metals that play with the light, reflecting it or letting it pass through them, subtly offering a glimpse of the technological equipment inside the buildings. The "porous volumes" were primarily used at the top of the tallest buildings, so that the transparency and reflections of the sky limit the impact that these large structures have on the surrounding countryside. Steel facings are used in a versatile way, creating tricks of the light and illusions of size, even at night, when the building is lit up from within. The architectural make-up of the complex as a whole is dominated by the towering volume of the waste incineration plant, which, like the great medieval cathedrals, "dominates" and "organises" the space around it with its presence. This building, which contains the very heart of the plant (it is home to the boiler furnace, known as the waste-fired steam generator, and the fume purification system), was designed to make the equipment as compact as possible, so that the high-tech machinery inside the plant could appear plain and simple from the outside. The idea was not to emphasise the technological nature of the

building, but instead to let the architectural elements (the pillars, walls, facing and roof) speak for themselves. What really makes the complex stand out is its chimney tower, which adds a post-modern twist to the skyline, a neo-Gothic element whose sparkling, metallic surface reflects the sky, the atmosphere and the seasons.



pilastri, muri, rivestimento, tetto.

Il complesso è enfatizzato dalla torre del camino che acquista una valenza scenica di gusto *post-modern*, un elemento neogotico che con il suo rivestimento metallico luccicante riflette il cielo, il tempo, le stagioni.

Per meglio mitigare l'inserimento del nuovo impianto nell'ambiente è stato fatto un progetto del disegno del verde. Le essenze sono sistemate attorno i confini dell'area, lungo gli assi stradali e nelle aree lasciate libere. La pianta prescelta è l'ippocastano, una specie non autoctona, preferita per le grandi dimensioni (a maturazione), la sua adattabilità ai vari tipi di terreni e la longevità.

44 | Forlì, camino.

In order to lessen the environmental impact of the new plant, the complex also includes a green area. The essence of the green area is laid out around the edges of the complex, along the street axes and in the non built-up areas. The plant of choice is the horse chestnut tree, a non-native species, due to its large size (when fully grown), its ability to adapt to different types of land and its longevity.

44 | Forlì, flue tower.

Modena, un esempio di progetto cromatico

Nell'ambito del progetto per il nuovo termovalorizzatore di Modena, l'architetto Andrea Zanarini del Settore Ingegneria Grandi Impianti di Hera ha realizzato un progetto cromatico per l'inserimento paesaggistico dell'impianto, con particolare cura per il contesto ambientale che lo circonda. Dall'analisi del territorio è emerso che il nuovo impianto si trova inserito al confine tra due realtà ben distinte, una a valenza rurale a nord-est e l'altra urbana a sud-ovest.

MODENA: AN EXAMPLE OF CHROMATIC DESIGN

When designing the new waste-to-energy plant in Modena, Andrea Zanarini, architect of Hera's Large Plant Engineering Division, created a chromatic design intended to make the plant blend into the surrounding countryside,

paying particular attention to the environment around it. An analysis of the area revealed that the new plant would straddle two very different landscapes: a rural one to its north-east and an urban one to its south-west.

Looking onto the urban side is part of the large block containing the bunker, as well as the volumes and vaulted roofs of the dumping area and control room. The composition of the structures,

Sul fronte urbano si affacciano parte del grande blocco della fossa rifiuti, i volumi e le coperture voltate del piazzale di scarico e della sala controllo. La composizione delle masse, le aperture finestrate e le torri, delineano il tutto come quinta urbana. In questo caso si sono cercati di utilizzare colori che possano caratterizzare il fabbricato come elemento "non anonimo" e rintracciabile nell'edilizia locale.

the windows and the towers combine to form an urban backdrop. The design attempted to use colours that would make the building feel less "impersonal",

La parte urbana è caratterizzata dal rosso-orientale e dal verde-rame, per richiamare l'energia e i contesti urbani della Pianura Padana.

The urban part is characterised by oriental red and copper-green, so as to evoke energy and the urban features of the plain.



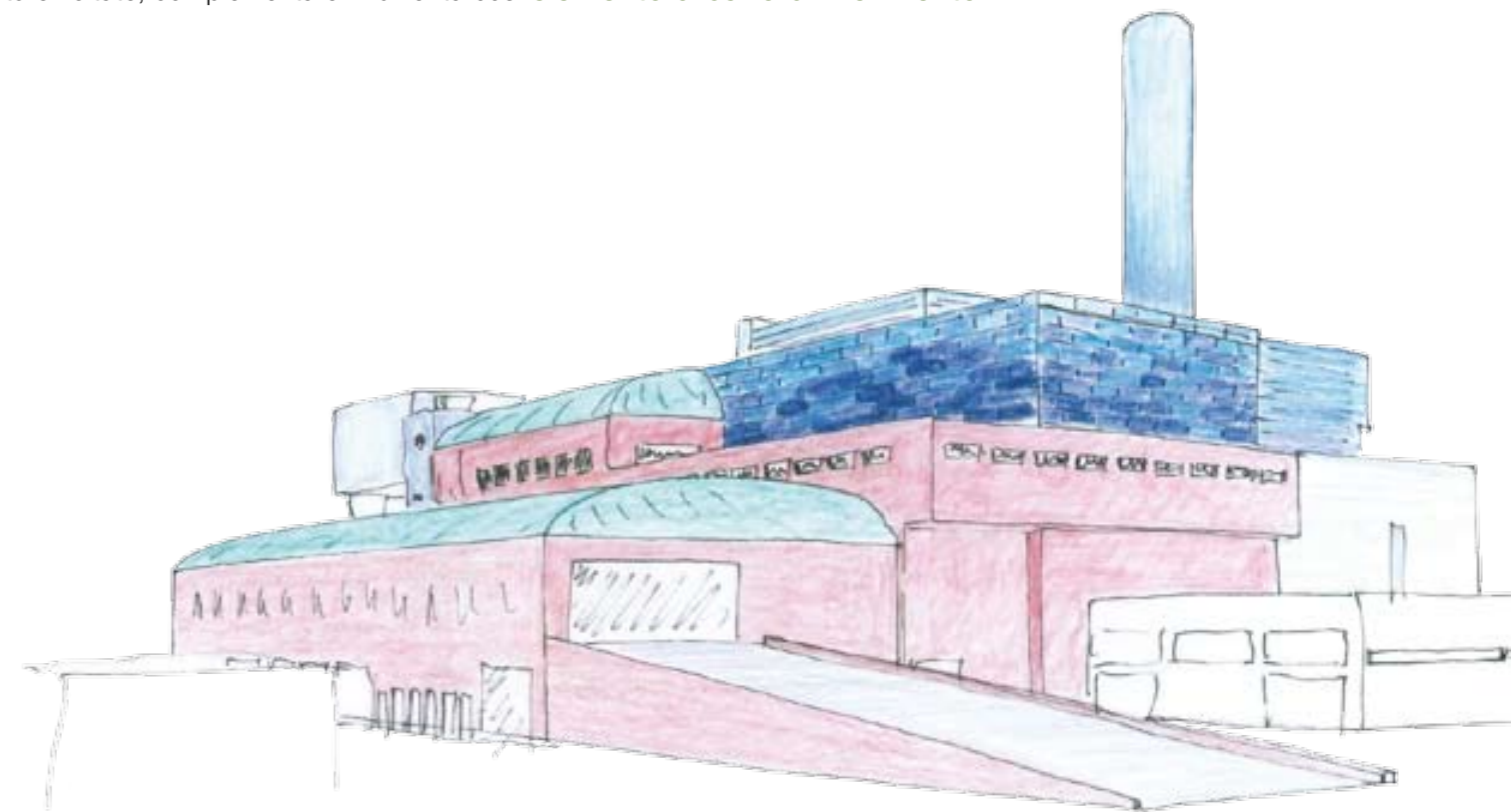
| 45

Il rosso degli intonaci e dei paramenti faccia-vista “locali” varia e diventa rosso-orientale per non snaturare il sapore di “macchina dell’energia” dell’impianto, richiamando la sensazione di potenza e contemporaneità.

Il verde-rame per le coperture voltate, complementare

al rosso-orientale, ricorda i contesti urbani della Pianura Padana (i Palazzi della Ragione e le cupole). Questo fronte è elemento “emergente nella serialità e monocromaticità” dell’area industriale, l’impianto diventa così **elemento urbano di riferimento**.

| 46

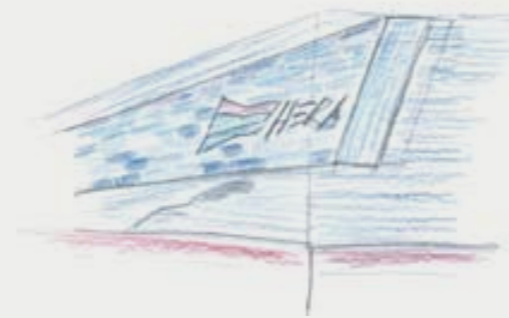


45 | Modena, rampa d’accesso avanfossa.

46 | Modena, disegno di studio.

47 | Modena, elemento cerniera.

| 47



whilst also fitting in with the local architecture.

The red of the plaster and the “local” exposed brick is a different shade, oriental red, so as not to spoil the perception of the plant as a “generator of energy”, evoking a sensation of power and cutting-edge technology.

The copper-green colour of the vaulted roofs complements the oriental red and is reminiscent of the urban features of the Po Valley plain, which include a

number of domes and the Palazzi della Ragione.

This facade is a “striking example of seriality and monochromaticity” in the industrial area, making the plant an urban landmark.

The rural side features the 80-metre chimney and a 40-metre monolithic volume with metal shingle cladding, which contains the boiler furnace and the fume purification system. The contrast between the technological

45 | Modena, foredeep access ramp.

46 | Modena, design studio.

47 | Modena, hinge element.

Sul fronte rurale si mostrano: il camino alto 80 m e un grande volume monolitico rivestito in scandole metalliche alto 40 m. All'interno di quest'ultimo, sono sistemati Forno-Caldaia e Sistema Depurazione Fumi. In questo caso la contrapposizione tra le masse tecnologiche e le forme sinuose di un paesaggio caratterizzato da corsi d'acqua, piccoli agglomerati di case e campi è stata mitigata attraverso colori "aerei" a sfumare verso l'alto. Il blu notte alla base del grande monolite sfuma nelle diverse cromie del blu e dell'azzurro per poi diventare grigio-azzurro nella parte terminale del camino, dove **si fonde con il cielo d'Emilia**.

Elemento cerniera dei due fronti è il volume della fossa rifiuti, che raccorda i volumi di nord-est con quelli a sud-ovest, l'avanfossa e la sala controllo con il fabbricato forno caldaia. Questo fattore volumetrico diviene anche elemento di connessione cromatica. Il fronte alto della fossa rifiuti è trattato con un blu violaceo che fa da sfondo a un elemento architettonico realizzato con scandole metalliche delle *nuance* di blu e azzurri sistemati *random* a sfumare.

Sul fronte rurale la contrapposizione tra tecnologia e paesaggio è mitigata da colori aerei a sfumare verso l'alto.

On the rural side, the contrast between technology and countryside is mitigated by ethereal colours that blend together.

| 48



48 | Modena, dettaglio cromatico.

structures and the winding countryside, characterised by rivers and streams, small clusters of houses and fields, has been mitigated by the use of "ethereal" colours that blend seamlessly into the sky. The dark blue at the base of the large monolith blends into various different shades of blue, before becoming grey-blue at the top of the chimney, where it merges with the Emilia skies.

The bridging element between the

two facades is the volume of the bunker, which connects the north-east volumes with the south-west ones, and the foredeep and the control room with the boiler furnace building. This volumetric factor also connects the various elements in terms of colour. The top facade of the bunker is purplish blue, forming a backdrop for an architectural element made with metal shingle, coloured in various shades of blue that blend together at random.

48 | Modena, chromatic detail.

A Rimini una scenografia architettonica

Il progetto di ampliamento del termovalorizzatore di Coriano (Rn), è stato realizzato dall'architetto Andrea Zanarini del Settore Ingegneria Grandi Impianti di Hera in un'area pedicollinare di valenza paesaggistica su cui giacevano le vecchie linee impiantistiche ora in parte demolite.

Il paesaggio intorno, non considerando le aree limitrofe all'impianto, è caratterizzato da terre coltivate, vigneti e presenze architettoniche di rilievo: fortificazioni, rocche, torri, mura, casolari.

Nei dintorni dell'area, la presenza di castelli è rilevante: i borghi fortificati di Gradara, Montefiore, Saludecio e San Marino, per citare i più noti, sono presenze visive forti

ed evidenti. **La rocca, il castello e le torri** sono parte storica del paesaggio e contemporaneamente elemento ben presente dell'immaginario collettivo della popolazione locale.

Nel corso della progettazione si è tenuto conto di diversi vincoli. L'impianto, ad esempio, doveva essere realizzato su parte del terreno occupato dal vecchio apparato impiantistico delle linee 1 e 2 (demolite), la copertura delle macchine doveva essere "parziale" e si doveva riutilizzare la fossa rifiuti del vecchio impianto. Idea fondante di progetto è stata quella di realizzare una "scenografia architettonica" che potesse sintetizzare gli stilemi architettonici (feritoie, merlature, ecc..) delle

La soluzione architettonica sintetizza gli stilemi architettonici del paesaggio.

The architectural style chosen encapsulates the stylistic features of the surrounding countryside

AN ARCHITECTURAL SCENOGRAPHY IN RIMINI

The extension of the waste-to-energy plant in Coriano, in the province of Rimini, was designed by Andrea Zanarini, architect of Hera's Large Plant Engineering Division and is located at the foot of some hills in an important area of countryside,

where the old lines of the plant, which have now been partially demolished, used to lie. The surrounding countryside, with the exception of the areas bordering the plant, is characterised by cultivated land, vineyards and important pieces of architecture, such as forts, fortresses, towers, walls and farmhouses. There is a great number of castles in the surrounding area: the fortified villages of Gradara,

Montefiore, Saludecio and San Marino, to name the most famous ones, make a striking visual impression. Fortresses, castles and towers represent historic elements of the countryside that also retain a strong presence in the collective imagination of local people. The design process had to take various constraints into consideration. For example, the plant had to be built on part of the land occupied by

the old plant facilities of lines 1 and 2 (now demolished), the machinery had to be only "partially" roofed over, and the bunker from the old plant had to be reused. The idea at the heart of the design was to create an "architectural scenography" that could encapsulate the stylistic features (slits, crenellations, etc.) of the manmade structures in the surrounding countryside. These stylistic features were

presenze antropiche evidenti nel paesaggio circostante. Gli stilemi sono però stati pensati e progettati come elementi funzionali e non come pura decorazione.

Idea fondante del progetto è stata quella di realizzare una scenografia che potesse sintetizzare gli elementi architettonici (feritoie, merlature, ecc) evidenti nel paesaggio circostante, pensati e progettati, però, come elementi funzionali e non come pura decorazione. Le forme delle rocche e delle torri malatestiane sono state perciò sintetizzate e traslate nell'architettura dell'impianto, creando:

- il palazzo-torre che racchiude parte del forno-caldaia;
- la torre camino.

Il "Palazzo-Torre" di 42 m di altezza, è caratterizzato da un rivestimento che crea l'illusione del palazzo fortificato, ironizzando e contrapponendosi alla

| 49



49 | Rimini, fabbricato GVG: palazzo fortificato.

49 | Rimini, GVG building: fortified building.

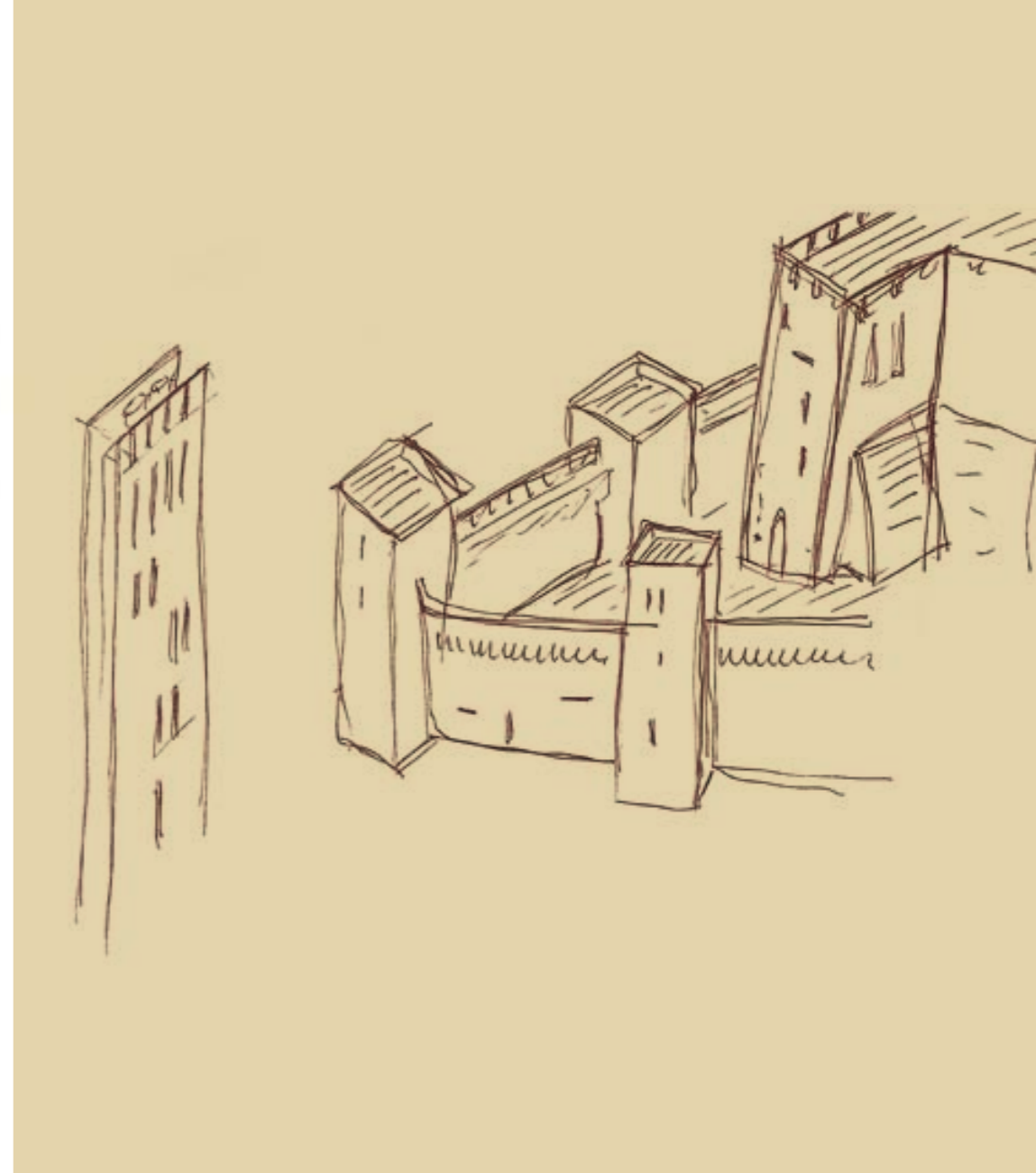
| 50

macchina (elemento tecnologico) che il "palazzo" contiene solo in parte (una parte del forno caldaia è all'aperto). La contrapposizione palazzo-macchina armonizza e inserisce visivamente nel contesto quest'ultima senza negarla.

La torre camino con i suoi 80 m e la sua forma a lama-scavata caratterizza visivamente e ordina l'intero complesso. La scelta della forma a "lama" accentuata da un incavo presente su entrambi i lati sottili della torre, è dovuta a ordine tecnico, architettonico e paesaggistico. Questo shape dà origine a un gioco di luci e ombre che permette una diversa percezione della torre a seconda del punto di osservazione e dal momento della giornata.

L'intero complesso è segnato da tagli verticali "scavati" su murature e rivestimenti, questi sono la traslazione sintetica delle feritoie e delle cortine

50 | Rimini, disegno di studio.



conceived and designed as functional elements, however, rather than pure decoration. The idea at the heart of the design was to create a scenography that could encapsulate the architectural elements (slits, crenellations, etc.) that can be seen in the surrounding countryside. These were conceived and designed as functional elements, however, rather than pure decoration. The architecture of the plant

therefore replicated Malatestian towers and fortresses to create:

- the tower building that encloses part of the boiler furnace;
- the chimney tower.

The 42-metre high tower building resembles an old fortified structure - ironic given that it conceals part of such a modern piece of equipment (the other part of the boiler furnace is in the open). The contrast

between the machinery and the tower building helps to insert the machinery harmoniously into the surrounding scenery, without hiding it.

The 80-metre 'blade-hollow' chimney tower dominates the view of the entire complex. The 'blade-hollow' shape, which is accentuated by a groove on both narrow sides of the tower, was chosen for technical, architectural and aesthetic

reasons. This shape gives a different perception of the tower depending on where it is viewed from and what time of day it is, creating a kind of optical illusion.

The entire complex is characterised by vertical slits "carved" into the walls and surfaces, encapsulating the slits and curtain walls of the old towers and forts. These slits are not purely decorative; some act as windows, while others serve

50 | Rimini, design studio.



| 51

di barbacani delle torri e delle fortificazioni. Questi tagli, come elementi funzionali e non solo decorativi, talvolta sono finestre, altre volte servono all'aerazione di parti tecnologiche. Pure i tagli che originano i merli a coronamento della torre non sono semplice decorazione, ma permettono alla canna all'interno del camino di non uscire dalla sagoma e non impattare visivamente sul contesto paesaggistico. Il colore scelto per i diversi fabbricati è il grigio/beige (color sabbia), il colore delle terre locali, che rimanda alle sabbie delle spiagge ed ai castelli che con esse si plasmano.

La scelta della tinta è stata accurata, doveva essere morbida come lo sono le cromie dei campi arati, di quelli coltivati a cereali (prevalenti nell'area) e le texture cromatiche delle mura di fortificazioni locali. Nel caso della torre, la vernice mostra la texture materica del calcestruzzo sottostante senza coprirlo e lasciando una superficie morbida alla vista.

51 | Rimini, torre camino.

51 | Rimini, flue tower.

to ventilate the equipment. The slits that create the merlons on top of the tower also perform a function: they ensure that the chimney flue does not stick out and spoil the landscape. The colour chosen for the various buildings was grey-beige, the sandy colour of the local soil, evoking images of beaches and sandcastles.

The choice of shade was important because it had to be mellow like the colours of the ploughed fields and many cereal crops in the area, and like the walls of the local forts and fortresses. The tower's veneer shows the physical texture of the concrete, without hiding it, giving it a soft look.

Forme e colori che ricordano le mura di Ferrara

Il nuovo impianto di termovalorizzazione di Ferrara si trova nella zona industriale a nord del centro città in località Cassana, in prossimità della sede Hera e degli impianti di geotermia.

L'intervento di ampliamento, realizzato dall'architetto Andrea Zanarini del Settore Ingegneria Grandi Impianti di Hera, si inserisce all'interno di preesistenze impiantistiche e fabbricati esistenti.

L'obiettivo ambizioso di riordinare i volumi architettonici e impiantistici attraverso l'utilizzo originale e mirato di forme e colori molto definiti, ha dimostrato come sia possibile in questo ambito realizzare una vera e propria architettura. Sono stati infatti ricercati rimandi architettonici alla città storica, in modo particolare alla configurazione delle mura di Ferrara: i bastioni, le feritoie, le masse delle cortine murarie, le torri. Elemento architettonico forte



| 52

52 | Ferrara, fossa rifiuti principale: veduta da est.

52 | Ferrara, main waste pit. view from the east.

SHAPES AND COLOURS THAT BRING TO MIND THE ANCIENT WALLS OF FERRARA

The new waste-to-energy plant in Ferrara is located in the industrial area north of the city centre, in the area of Cassana, near Hera's headquarters and its geothermal plants.

It came into being as a result of the extension of the existing plants and buildings on the site, realized by Andrea Zanarini, architect of Hera's Large Plant Engineering Division. The ambitious aim of rearranging the volumes of the plant and other architecture by using specific shapes and colours in an original and targeted way proves that it is possible to create a true work of architecture in this industrial context.



| 53

che caratterizza e dá unità all'intera composizione, è il sistema delle tettoie ad "L" rovesciata color testa di moro. Queste sono appoggiate o sospese ai tre maggiori volumi in calcestruzzo: le due fosse rifiuti nella parte est del complesso e il fabbricato che ospita i macchinari alta tensione nella zona a sud. La scelta cromatica si relaziona a diversi aspetti tra cui il principio della complementarietà: il rosso

e verde la coppia di colori dominante nel mondo naturale, mentre i toni bianco o grigio chiaro si affiancano alla *nuance* testa di moro e ricordano il gioco del chiaro e dello scuro, la luce e l'ombra. Da un'altra prospettiva, valutando l'ambiente in cui si inserisce il complesso si nota come il rosso, colore predominante della composizione, "riorganizza" le masse dei volumi architettonici e dell'impianto.

In fact, the designers of the building sought to use architectural features reminiscent of the historic city, and the ancient walls of Ferrara in particular: bastions, slits, curtain walls and towers. The dark-brown, upturned-L-shaped roofs represent a striking architectural feature and give the building a sense of unity. They are resting or suspended on the three biggest concrete volumes: the two bunkers in

the east of the complex and the building that houses the high-voltage equipment, in the southern part. The colour scheme is based on a range of factors, including the principle of complementarity: red and green are the two dominant colours of the natural world, whereas the white and pale-grey tones blend with the shades of dark brown, calling to mind the contrast of light and dark, or light and shade.

From a different perspective, a look at the environment surrounding the complex reveals how red, the dominant colour, seems to "organise" the structures of the architectural volumes and the plant.

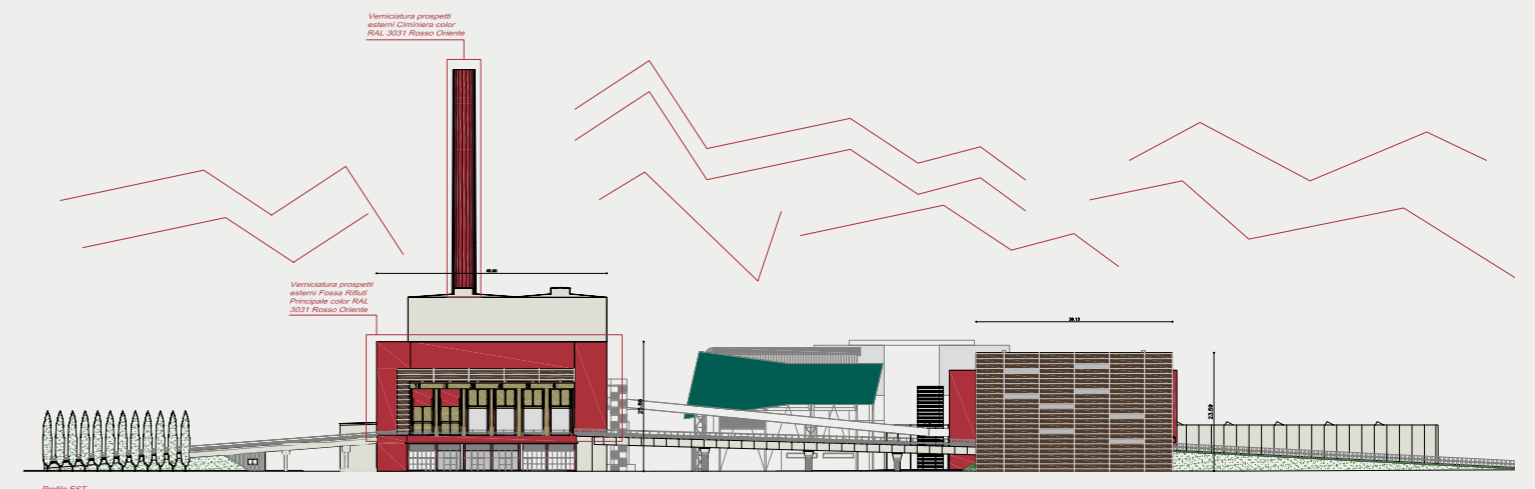
53 | Ferrara, foredeep: view from the south.

54 | Ferrara, detail of the plant.

55 | Ferrara, general view of the plant: east view.



| 54



| 55

Italia ed Europa: architetture a confronto

WTE Twente (Olanda/ the Netherlands)

Località / Location: Hengelo Tipologia / Type: WTE Progetto / Design: Maurice Nio con Ernst van Ryn
 Committente / Commissioned by: Regio Twente Anno di costruzione/ Built in: 1993-1997
 Tipo di intervento / Type of works carried out: nuova realizzazione / new construction

Il termovalorizzatore di Twente, disegnato dall'architetto Maurice Nio con la collaborazione di Ernest van Ryn, costituisce un filtro tra lo scabro territorio della campagna olandese e la città di Hengelo. La costruzione funziona come una sorta di interfaccia tra il paesaggio urbano - industriale e la campagna

olandese densamente abitata. L'architetto ha assimilato il processo industriale all'interno dell'impianto ad un processo digestivo. Per questo ha creato un "gigantesco verde insetto stercorario" dotato di tendenze meccaniche, che si nutre di rifiuti per poi espellere gas puliti.

WTE Vienna, SPITTELAU (Austria)

Località: Vienna Tipologia / Type: WTE Progetto / Design: Friedensreich Hundertwasser Committente / Commissioned by: Comune di Vienna / Municipality of Wien Anno di costruzione/ Built in: 1988-1989
 Tipo di intervento / Type of works carried out: ristrutturazione architettonica / architectural restructuring

L'impianto di Spittelau, restaurato dal pittore-architetto Friedensreich Hundertwasser alla fine degli anni '80 del secolo scorso, desta particolare interesse proprio in rapporto al suo inserimento nel cuore della città di Vienna. La sua ubicazione denota un atteggiamento di fiducia della cittadinanza nei confronti delle politiche di gestione dei servizi e dell'ambiente.

Il termovalorizzatore di Spittelau attira visitatori da tutto

il mondo, offre ai bambini le strutture del suo piccolo parco giochi e funge da piacevole luogo d'incontro di quartiere. Elemento significativo è il camino, alto 126 metri interamente rivestito da mosaici in ceramica, e abbellito da un gigantesco bulbo dorato. Anche la zona di scarico è estremamente singolare: essa è interamente ricoperta da un giardino pensile sorretto da una trave reticolare in acciaio dall'originale design.

WTE Esbjerg (Danimarca/Denmark)

Località / Location: Esbjerg Tipologia / Type: Termovalorizzatore Progetto / Design: Friis & Moltke
 Committente/ Commissioned by: L90 Anno di costruzione / Built in: 2001-2003
 Tipo di intervento / Type of works carried out: nuova realizzazione / new construction

Il Termovalorizzatore di Esbjerg progettato dallo studio danese Friis & Moltke, è localizzato a sud della città danese di Esbjerg tra la periferia residenziale ed il Mare del Nord. In questo caso gli architetti reinterpretano il tema dei grandi tetti che caratterizzano le case danesi e che le

coprono fin quasi a toccare il suolo. Questo si traduce in una serialità di grandi coperture che coprono l'edificio in ogni sua parte e che, compenetrandosi a diversi livelli, originano un sistema di vele grigie, che ricordano l'importanza internazionale del porto di Esbjerg.



Impianto di Twente / Twente Plant



Impianto di Spittelau / Spittelau Plant



Impianto di Esbjerg / Esbjerg Plant

ITALY AND EUROPE: DIFFERENT ARCHITECTURAL STYLES

WTE TWENTE (THE NETHERLANDS)
 The waste-to-energy plant in Twente, designed by architect Maurice Nio in collaboration with Ernest van Ryn, acts as a filter between the rugged Dutch countryside and the city of Hengelo. The building is a kind of interface

between the urban/industrial landscape and the densely populated Dutch countryside. In a reference to the industrial process that takes place inside the plant, the architect opted to make the building resemble a digestive process. This is what inspired the architect to create a "giant, green, mechanical beetle" that feeds on waste and exhales clean gases.

WTE WIEN, SPITTELAU (AUSTRIA)
 The plant in Spittelau, restored by

painter and architect Friedensreich Hundertwasser at the end of the 1980s, is particularly interesting because of its location in the heart of Wien. The plant's location indicates a pride of citizenship with regard to policies on services and the environment. The Spittelau wte plant attracts visitors from all over the world, offering a small play area to keep the children occupied and acting as a pleasant local meeting place. Its most striking feature is its 126-metre

chimney, which is covered from top to toe in ceramic mosaics and is adorned with a golden ball that dominates the entire plant. Even the dumping area is unique: it is completely covered by a hanging garden propped up by a steel girder from the original design.

WTE ESBJERG (DENMARK)
 The waste-to-energy plant in Esbjerg, designed by Danish firm Friis & Moltke, is located to the south of the city of Esbjerg, between the

residential suburbs and the North Sea. The architects reinterpreted the theme of the traditional roofs of Danish houses, typically so big that they almost touch the ground. In the plant's architecture, this element is reworked as a set of large roofs that cover every part of the building on different levels, creating a series of grey "sails", which represent the international importance of the port of Esbjerg.

14 | Comunicare la termovalorizzazione

COMMUNICATING WASTE-TO-ENERGY PRODUCTION

1

Cosa facciamo Trattare i rifiuti è il nostro mestiere



I rifiuti indifferenziati che riceviamo li trattiamo nel rispetto dell'ambiente, per smaltirli e trasformarli in energia.



Industria



Abitazioni

Raccolta

1 Cosa facciamo

2 Accogliendo i rifiuti

3 Abbonando i rifiuti

4 Il centro di stoccaggio

5 La nostra sala controllo

Impianti aperti



| 60

OPEN PLANTS

The Hera Group's waste-to-energy plants can be defined as "open plants" due to the numerous communication channels and opportunities used by the Group to raise awareness about how they operate, giving the public unprecedented access so that they can form an opinion based on the facts and not on

common misconceptions. For this reason, Hera's plants have been open to the public for years, with guided tours which can be booked in advance via a dedicated section on the Group's website.

Exploring the plant: visitor routes

In order to raise awareness of the subject and explain how its plants operate, Hera has designed and introduced, special tours at its waste-to-energy sites which

illustrate the journey taken by the waste before it can be converted into energy. Designed for Hera by the architect Michele De Lucchi, one of the leading names in national and European design, the tour is divided into different stages, each one illustrated on special panels and described in clear, easy-to-understand language. How does the waste-to-energy plant work? How is the non-recyclable waste treated,

processed and converted into energy? What happens to it before it can become an energy resource? How often are emissions monitored, and how is this done? Answers to these questions can be found on the panels, which are located at points where the process being described actually takes place. Experienced plant employees are also on hand during the tour to provide explanations.

I termovalorizzatori del Gruppo Hera possono essere definiti "impianti aperti" per le molteplici occasioni e canali di comunicazione attraverso cui il Gruppo ha reso possibile scoprirne il funzionamento e conoscerne da vicino le caratteristiche, mettendo i cittadini in condizione di farsi un'opinione basata sui fatti e non su luoghi comuni. Proprio per accrescere la conoscenza sul tema, da anni gli impianti gestiti da Hera sono aperti al pubblico, grazie a visite guidate cui è possibile prenotarsi attraverso una sezione dedicata nel sito web del Gruppo.

"Conosci l'impianto": i percorsi visitatori

Con l'intento di accrescere la conoscenza sul tema e sul funzionamento degli impianti, Hera ha studiato

e realizzato, all'interno delle aree in cui sorgono i termovalorizzatori appositi percorsi che guidano i visitatori alla scoperta del viaggio che porta il rifiuto a trasformarsi in energia. Progettato per Hera dall'Architetto Michele De Lucchi, nome tra i più noti nel panorama del design nazionale ed europeo, l'itinerario è strutturato in diverse tappe, ognuna rappresentata su pannelli creati ad hoc, con un linguaggio chiaro e semplice. *Come funziona il termovalorizzatore? Attraverso quali*

processi i rifiuti indifferenziati vengono trattati, smaltiti e trasformati in energia? Quale percorso compiono prima di diventare risorsa? Come e con quale frequenza vengono monitorate le emissioni? Le illustrazioni riportate sui pannelli, posizionati in corrispondenza delle aree in cui realmente avviene la fase descritta, rispondono a queste domande e fanno da supporto all'esperienza e alle spiegazioni fornite dal personale che opera nel termovalorizzatore e che, in occasione delle visite, si occupa di guidare i visitatori.



| 61

59 | On the previous page: Bologna, visitor information panels inside the plant.

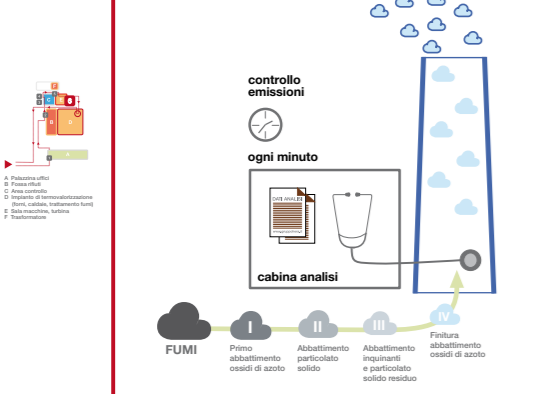
60 | Forlì, the control room during a visit from high school students.

61 | Frullo, visitor information panel.

Il percorso visitatori di Modena

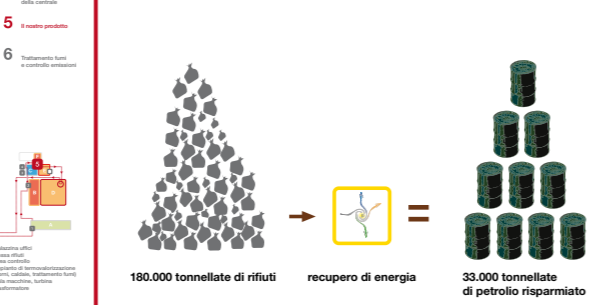
6 Controllo emissioni Ogni minuto controlliamo le emissioni

- 1 Cosa facciamo
- 2 Accettazione e stoccaggio rifiuti
- 3 Il percorso dei rifiuti
- 4 La mente della centrale
- 5 Il nostro prodotto
- 6 Trattamento termico e controllo emissioni



5 Il nostro prodotto Recuperiamo energia

L'energia recuperata dai rifiuti viene restituita al territorio circostante sotto forma di **energia elettrica** per le abitazioni. L'energia elettrica trasferita alle abitazioni, in assenza dell'impianto, si dovrebbe produrre con combustibili tradizionali. Il recupero di energia dai rifiuti consente di risparmiare in un anno un quantitativo di combustibile fossile pari a **33.000 Tep** (tonnellate di petrolio equivalente).



- 1 Cosa facciamo
- 2 Accettazione e stoccaggio rifiuti
- 3 Il percorso dei rifiuti
- 4 La mente della centrale
- 5 Il nostro prodotto
- 6 Trattamento termico e controllo emissioni

4 La mente della centrale Pensiamo sempre alla sicurezza

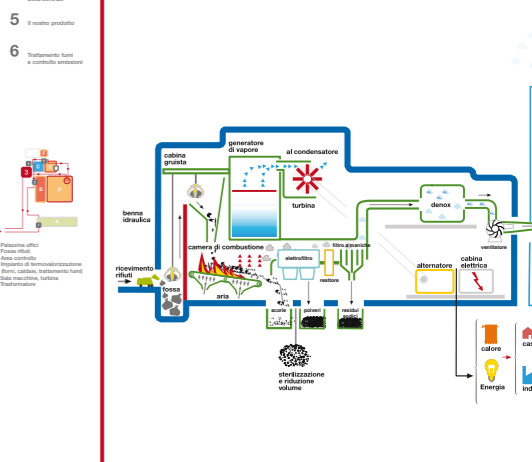
Dalla sala controllo viene monitorata la continuità del ciclo produttivo. Gli operatori 24 ore su 24 dirigono e controllano le macchine per assicurare il rispetto dei parametri ambientali e di processo.



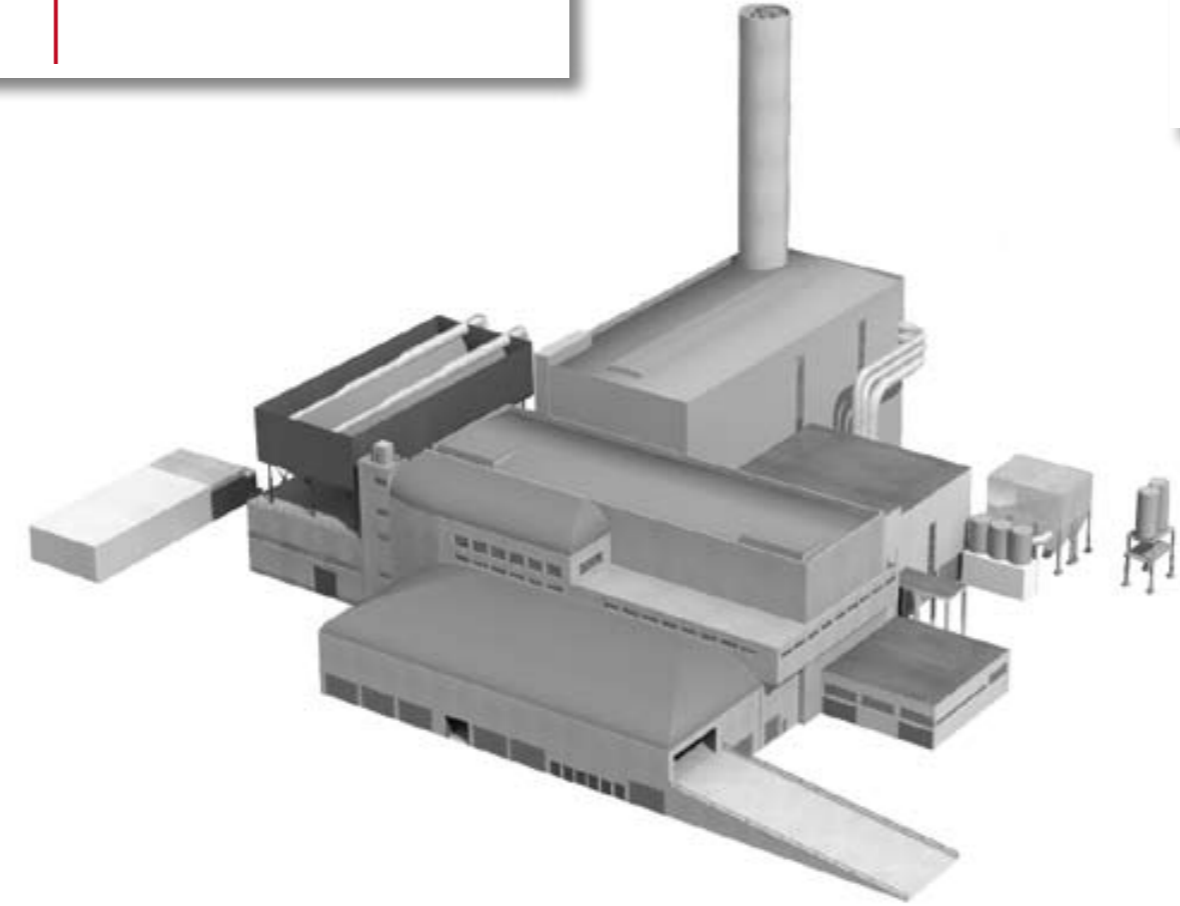
- 1 Cosa facciamo
- 2 Accettazione e stoccaggio rifiuti
- 3 Il percorso dei rifiuti
- 4 La mente della centrale
- 5 Il nostro prodotto
- 6 Trattamento termico e controllo emissioni

3 Il percorso dei rifiuti Entra il rifiuto, esce l'energia

L'ingresso dei rifiuti nel forno è l'inizio del processo di trasformazione in energia attraverso il generatore di vapore. L'impianto di cogenerazione permette la produzione combinata di **energia elettrica e calore**. I gas prodotti dalla combustione sono trattati e depurati, grazie ad un sistema di abbattimento di ultima generazione a quattro stadi.

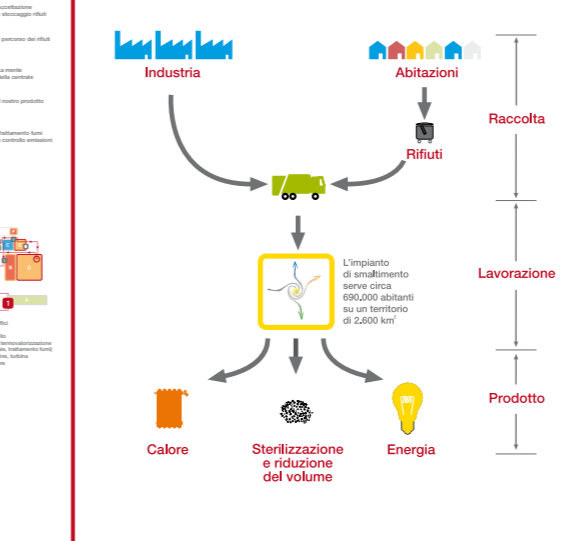


- 1 Cosa facciamo
- 2 Accettazione e stoccaggio rifiuti
- 3 Il percorso dei rifiuti
- 4 La mente della centrale
- 5 Il nostro prodotto
- 6 Trattamento termico e controllo emissioni



1 Cosa facciamo Trattare i rifiuti è il nostro mestiere

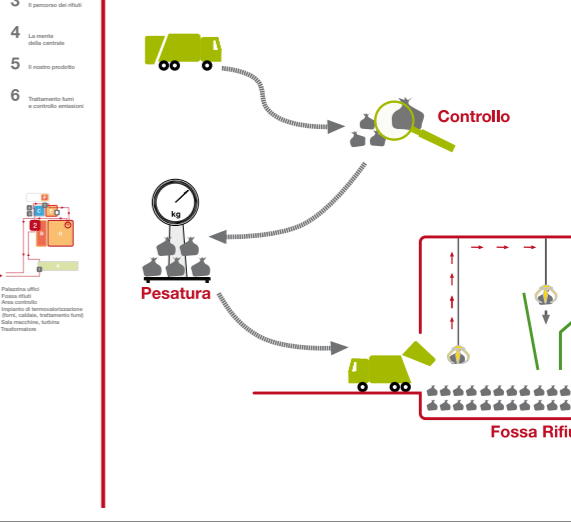
I rifiuti indifferenziati che riceviamo li trattiamo nel **rispetto dell'ambiente**, per smaltirli e trasformarli in energia.



- 1 Cosa facciamo
- 2 Accettazione e stoccaggio rifiuti
- 3 Il percorso dei rifiuti
- 4 La mente della centrale
- 5 Il nostro prodotto
- 6 Trattamento termico e controllo emissioni

2 Accettazione e stoccaggio rifiuti Li controlliamo all'ingresso, poi li facciamo accomodare

Verifichiamo la provenienza e la tipologia dei rifiuti che riceviamo. Poi li pesiamo e quindi ne autorizziamo lo scarico nella "fossa rifiuti". La grande capacità di stoccaggio assicura **continuità nel servizio** della raccolta e del ciclo produttivo.



- 1 Cosa facciamo
- 2 Accettazione e stoccaggio rifiuti
- 3 Il percorso dei rifiuti
- 4 La mente della centrale
- 5 Il nostro prodotto
- 6 Trattamento termico e controllo emissioni

Il dialogo con i cittadini

Nei territori in cui costruisce o potenzia impianti di smaltimento rifiuti o di produzione di energia elettrica, Hera è impegnata in iniziative di consultazione e informazione mirate al coinvolgimento delle amministrazioni pubbliche e delle comunità locali direttamente interessate dagli impatti derivanti dall'attività dell'impianto.

Un'esperienza concreta: il RAB

Esempio concreto di questo impegno è la partecipazione di Hera ai RAB, Residential Advisory Board (Consiglio Consultivo della Comunità Locale), costituiti a Ferrara e a Rimini proprio in merito ai termovalorizzatori attivi in quei territori. Sperimentato per la prima volta nel 1998 in Olanda,

nella periferia di Rotterdam, dove sorge un polo petrolchimico della Shell, il RAB è una forma di consultazione tra l'impresa e la comunità locale e ha la funzione di **facilitare il monitoraggio e lo scambio di informazione** sugli indicatori ambientali relativi all'esercizio dell'impianto.

Il primo RAB cui partecipa il Gruppo Hera nasce a Ferrara nel 2005 in relazione al potenziamento del termovalorizzatore gestito da Hera. Nel 2008 è stato poi costituito il RAB di Raibano, sempre con l'obiettivo di creare un canale diretto per la comunicazione tra Hera e i cittadini residenti nelle frazioni dei Comuni di Coriano, Riccione e Misano Adriatico, limitrofe al termovalorizzatore locale.

Altre iniziative di coinvolgimento delle comunità locali

Al fine di rendere sistematico il coinvolgimento della cittadinanza sono state realizzate anche altre iniziative. A Modena ad esempio, in riferimento all'ampliamento del termovalorizzatore è presente dal 2006 un Osservatorio Ambientale cui partecipano Comune di Modena, Circoscrizione 2, Provincia di Modena, Azienda Usl e Arpa Modena, Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile, Hera, rappresentanti di cittadini. Nel 2009 l'Osservatorio ha esaminato temi quali il progetto di teleriscaldamento connesso al termovalorizzatore, il programma di sorveglianza sanitaria dell'area limitrofa all'impianto, l'impianto di recupero scorie da incenerimento.



62 | Modena, incontro pubblico presso l'impianto.

DIALOGUE WITH CITIZENS

Wherever waste treatment or production plants are built or upgraded, Hera engages in consultation and awareness-raising initiatives to involve the local authorities and communities directly affected by the plant.

Concrete example: the RAB

A concrete example of this commitment is Hera's involvement with the RAB, or Residential Advisory Board, which has been set up in Ferrara and Rimini specifically for the waste-to-energy plants active in those areas. Piloted for the first time in 1998 just outside Rotterdam, where Shell has a petrochemical plant, the RAB is a type of consultation between industry and the

local community and serves to facilitate the monitoring and exchange of information about the plant's environmental impact. The first RAB involving the Hera Group was set up in Ferrara in 2005, when Hera's waste-to-energy plant was upgraded. In 2008, the Raibano RAB was set up, again to open a direct communication channel between Hera and local residents in the nearby towns of Coriano, Riccione and Misano Adriatico.

Other local community initiatives

Other initiatives have also been launched to provide a regular framework for local community involvement. In Modena, for example, an environmental monitoring group was set up in 2006 to monitor the expansion of the local waste-to-energy plant. The group is composed of Modena City Council, Circoscrizione 2, Modena Provincial Authority,

the local health authority and regional environmental agency, the agency for energy and sustainable development, Hera and members of the public. In 2009, the monitoring group examined issues such as the waste-to-energy district heating project, health monitoring in the area around the plant, and the incineration slag recovery plant.

62 | Modena, public meeting in the plant.

La termovalorizzazione a portata di click

Per completare il percorso di divulgazione e trasparenza sulla termovalorizzazione verso i cittadini, non poteva mancare il mondo del web. Da anni Hera pubblica sul proprio sito le informazioni relative ai termovalorizzatori e già dal 2007 consente a chiunque, attraverso la rete, di consultare i report giornalieri delle emissioni e di confrontarli sia con i limiti di legge che con l'andamento storico, grazie a un motore di ricerca che recupera tutti i report presenti in archivio. Un ulteriore sviluppo della comunicazione web dedicata ai termovalorizzatori è stato messo a punto nel 2010: il sito www.gruppohera.it si è infatti arricchito di un'area interamente dedicata agli impianti di termovalorizzazione gestiti dal Gruppo sul territorio, studiata per facilitare la comprensione di concetti

e processi complessi. Si chiama "Scopri i termovalorizzatori", una sezione che raccoglie le informazioni, i contenuti e i dati di tutti gli impianti presentandoli con una grafica invitante e immediata, per invogliare anche i non addetti ai lavori a esplorare questo mondo e saperne di più. Con pochi click, si può conoscere da vicino il funzionamento, la tecnologia, le emissioni e persino la struttura architettonica dei termovalorizzatori Hera, **analizzando a 360° ogni singolo impianto**, viaggiando virtualmente fra le province di Modena, Bologna, Ferrara, Ravenna, Forlì e Rimini, scoprendo dove sorgono gli impianti e consultando schede dettagliate che ne raccontano le caratteristiche. Ancora più interessante è poter **seguire virtualmente**

WASTE-TO-ENERGY AT THE CLICK OF A MOUSE

Naturally, Hera uses the internet to keep the public informed and to make the waste-to-energy process as transparent as possible. Hera has, for many years, published information about waste-to-energy on its website. Since 2007, anyone wishing to look at the daily

emission reports and compare them with the legal limits and historical trends has been able to do so online thanks to a search tool which locates archived reports. Online communication on waste-to-energy was further enhanced in 2010: the group's website (www.gruppohera.it) contains an entire section on Hera's waste-to-energy plants in order to foster an understanding of the complex concepts and processes involved.

In the section entitled "Discover waste-to-energy plants", information, content and data can be found for each of the group's plants, designed to be instantly visible and attractive so that people are encouraged to explore further and learn more about the subject. With just a few clicks of the mouse, visitors to the website can read about the operation, technology, emissions and even the architectural structure of

Hera's waste-to-energy plants. With a 360° view of each plant, the visitor is taken on a virtual journey covering Modena, Bologna, Ferrara, Ravenna, Forlì and Rimini, where Hera's plants are located. Detailed fact sheets can also be downloaded for more information about the specifications of each plant. What is even more fascinating is being able to follow the non-recyclable waste on a virtual journey through the plant, with

a simple and effective animated illustration of each phase of the process used to convert waste into heat and energy. The website also contains graphics which provide a "snapshot" of plant emissions, and comparing them with the maximum legal limits. Finally, a series of in-depth analyses, studies and research into waste-to-energy, together with

il **viaggio del rifiuto** indifferenziato all'interno del termovalorizzatore, grazie a un'animazione che mostra in modo semplice ed efficace tutte le fasi del processo che trasforma lo scarto in energia e calore. La navigazione continua poi grazie a contenuti grafici che "fotografano" le emissioni dei termovalorizzatori mostrando i valori medi giornalieri, suddivisi per sostanza e confrontati rispetto ai limiti di legge.

Completano la sezione una raccolta di focus, studi e ricerche sulla termovalorizzazione e una serie di filmati che raccontano il sistema di gestione dei rifiuti governato da Herambiente. Inoltre, visitando il sito, è disponibile un sistema di prenotazioni attraverso il quale singoli cittadini, scolaresche e gruppi possono fissare una data per visitare dal vivo gli impianti.

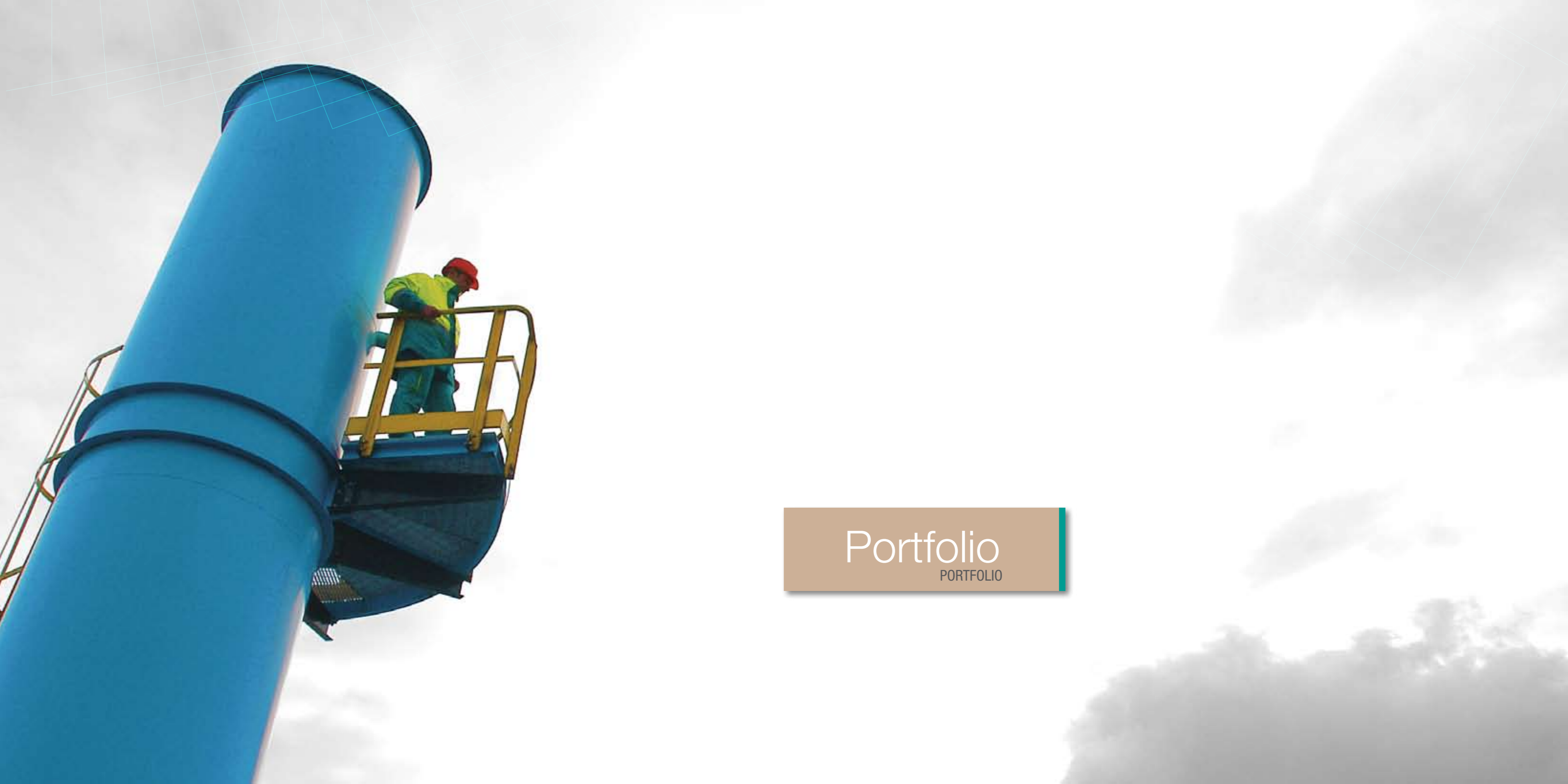
63 | Welcome page della sezione termovalorizzatori all'interno del sito istituzionale del Gruppo Hera



| 63



63 | Welcome page for the waste-to-energy section of the Hera Group website



Portfolio

PORTFOLIO



| 65



| 66



| 67

| 68





| 69



| 70



| 71

| 72







| 74

| 75







| 78



| 79



64 | Foto di apertura:
Bologna, impianto
di termovalorizzazione.

65 | Modena, impianto
di termovalorizzazione.

66 | Ferrara, impianto
di termovalorizzazione.

67 | Forlì, impianto
di termovalorizzazione.

68 | Bologna, impianto
di termovalorizzazione.

69 | Ferrara, impianto
di termovalorizzazione.

70 | Ferrara, impianto
di termovalorizzazione.

71 | Forlì, impianto
di termovalorizzazione.

72 | Ravenna, impianto
di termovalorizzazione.

73 | Rimini, impianto
di termovalorizzazione.

74 | Forlì, impianto
di termovalorizzazione.

75 | Ferrara, impianto
di termovalorizzazione.

76 | Modena, impianto
di termovalorizzazione.

77 | Ravenna, sala
del telecontrollo.

78 | Rimini, impianto
di termovalorizzazione.

79 | Rimini, impianto
di termovalorizzazione.

80 | Ferrara, impianto
di termovalorizzazione.

64 | Opening photo:
Bologna, waste-to-energy plant.

65 | Modena, waste-to-energy plant.

66 | Ferrara, waste-to-energy plant.

67 | Forlì, waste-to-energy plant.

68 | Bologna, waste-to-energy plant.

69 | Ferrara, waste-to-energy plant.

70 | Ferrara, waste-to-energy plant.

71 | Forlì, waste-to-energy plant.

72 | Ravenna, waste-to-energy plant.

73 | Rimini, waste-to-energy plant.

74 | Forlì, waste-to-energy plant.

75 | Ferrara, waste-to-energy plant.

76 | Modena, waste-to-energy plant.

77 | Ravenna, the remote control room.

78 | Rimini, waste-to-energy plant.

79 | Rimini, waste-to-energy plant.

80 | Ferrara, waste-to-energy plant.

Crediti / CREDITS

Responsabilità progetto editoriale / Editorial Project:

Direzione Centrale Relazioni Esterne Hera S.p.A.

Giuseppe Gagliano: Direttore

Riccardo Finelli: Responsabile Rapporti con i media e editoria

Sara Cameranesi: 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.

Paolo Cecchin: Direttore di Produzione Herambiente S.p.A.

Carlo Botti: Direttore Settore Ingegneria Grandi Impianti Hera S.p.A.

Testi di / Textes:

Andrea Zanarini: Settore Ingegneria Grandi Impianti Hera S.p.A.

Davide Corrente: Settore Ingegneria Grandi Impianti Hera S.p.A.

Massimo Falchetti: Settore Ingegneria Grandi Impianti Hera S.p.A.

Danilo Mascheroni: Herambiente S.p.A.

Stefano Tondini: Herambiente S.p.A.

Sara Cameranesi: Direzione Centrale Relazioni Esterne Hera S.p.A.

Fotografie / Photos:

Ippolito Alfieri

Archivio Hera

Traduzione / Translation:

Servif Donnelley Financial

Stampa / Printing:

Grafiche Damiani

Finito di stampare nel dicembre 2010 / Printed in december, 2010

Stampato e rilegato in Italia / Printed and bound in Italy

Copyright © Hera S.p.A. 2010

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.



Bologna



Ferrara



Forlì



Modena



Ravenna rifiuti urbani



Ravenna rifiuti speciali



Rimini



Hera S.p.A.

Viale Carlo Berti Pichat, 2/4
40127 Bologna
tel. + 39 051.28.71.11
fax.+ 39 051.28.75.25
www.gruppohera.it