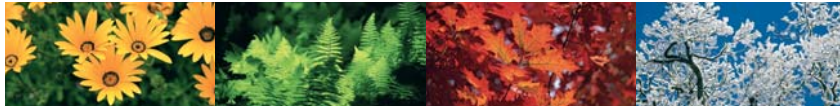


# Il Termovalorizzatore Silla 2







# Descrizione dell'impianto **Silla 2**

Il termovalorizzatore di rifiuti urbani di Milano Silla 2, in esercizio dal gennaio 2001, smaltisce i rifiuti non riciclabili - i rifiuti urbani residui dalla raccolta differenziata - e produce energia elettrica e calore per il teleriscaldamento delle abitazioni.

L'impianto utilizza le tecnologie più innovative per garantire il minore impatto ambientale contenendo le emissioni in atmosfera, il rumore, i residui solidi e il traffico veicolare indotto. Particolare attenzione è stata data al suo inserimento nel territorio curando l'architettura e considerando i vari aspetti di coesistenza fra i frammenti di territorio agricolo, di paesaggio industriale e di crescente sviluppo del sistema dei parchi urbani.



*L'impianto è ubicato nella zona nord ovest della città nella frazione di Figino.*





### 1968 - 2008, quarant'anni di termovalorizzazione

Nel marzo del 1968 venne inaugurato il primo forno di incenerimento di rifiuti milanese in via Zama (periferia est della città). Grazie a questa realizzazione Amsa fu la prima azienda in Italia a realizzare l'incenerimento dei rifiuti, producendo energia da cedere alla rete elettrica.

Dopo pochi anni, nel 1975 fu realizzato un secondo impianto, in via Silla, nel quartiere di Figino. Entrambi gli impianti hanno cessato le attività nel 2001 quando è stato avviato Silla 2.

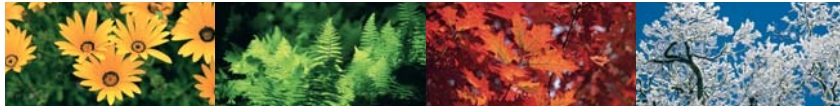
Amsa ha messo a frutto questo patrimonio di esperienze tecniche permettendo a Milano di diventare, per la fine degli anni '90, una delle prime città in Europa ad azzerare il ricorso alla discarica per lo smaltimento dei rifiuti.

### Il Sistema di Gestione Integrata dei Rifiuti

Il termovalorizzatore è stato concepito all'interno di un sistema di gestione integrata dei rifiuti e del territorio. Il sistema prevede il recupero attraverso la raccolta differenziata di tutti quei materiali che possono essere utilemente reintrodotti nel ciclo produttivo quali carta, vetro, plastica, metalli, legno, ecc. e la termovalorizzazione della frazione residua che punta al massimo di efficienza energetica e di protezione dell'ambiente. In città, nel 2007, oltre il 40% dei rifiuti prodotti sono stati avviati al riciclo e questa percentuale è in continuo aumento, mentre il restante 60% è avviato alla termovalorizzazione.







# Come funziona l'impianto **Silla 2**



## Ingresso

Il rifiuto residuo dalla raccolta differenziata viene trasportato all'impianto e scaricato nella fossa di ricevimento della capacità di 5.000 tonnellate. L'area di stoccaggio è tenuta in depressione al fine di impedire l'uscita di polveri e odori. Da qui il rifiuto viene trattato nella sezione di preselezione, composta da 3 vagli rotanti della capacità ciascuno di 42 t/ora, allo scopo di separare la componente organica da quella secca. La frazione secca viene convogliata in una seconda fossa, di pari capacità, per essere successivamente inviata a combustione, mentre la frazione organica è inviata ad impianti di biostabilizzazione.

## Combustione

L'impianto è dotato di 3 linee di combustione indipendenti e ogni linea è costituita da una griglia, dove avviene la combustione vera e propria e da una caldaia che recupera il calore prodotto. L'aria primaria di combustione è preriscaldata ed è aspirata direttamente dalle fosse rifiuti e dalle altre sezioni dell'impianto così da mantenere le stesse in depressione ed evitare la fuoriuscita di odori.

In ogni camera di combustione vengono bruciate 20 tonnellate di rifiuti all'ora, ad oltre 850 °C. La temperatura elevata riduce la formazione di sostanze nocive nei fumi.

## Produzione di energia

I fumi caldi generati dalla combustione attraversano la caldaia, cedendo il proprio calore e producendo vapore surriscaldato. Con il vapore si produce:

**A** energia elettrica, immessa direttamente nella rete nazionale;

**B** calore per il teleriscaldamento

utilizzato nel quartiere Gallaratese, nel nuovo polo Fiera e, dal prossimo futuro, nei Comuni di Rho e Pero.

In caso di non funzionamento dell'impianto entra in funzione una caldaia ausiliaria, per assicurare l'erogazione del servizio calore.

## Performance

- Rifiuti termovalorizzati **450.000** tonnellate/anno
- Energia elettrica prodotta **375.000** megawattora/anno
- Energia termica ceduta **62.000** megawattora/anno

Con la termovalorizzazione dei rifiuti Silla 2 è in grado di far fronte al consumo annuale di energia elettrica di oltre 100.000 famiglie e di produrre calore sufficiente a riscaldarne circa 15.000.



### Quanta energia elettrica si ottiene dai rifiuti prodotti in casa

Dalla termovalorizzazione di 1 Kg di rifiuti si ottiene tanta energia da poter far funzionare:

- il nostro comune asciugacapelli per 24 minuti
- la nostra lavatrice per più di 20 minuti
- il nostro frigorifero per 2 ore e 52 minuti
- la nostra televisione per 5 ore e 45 minuti
- il nostro forno elettrico per circa 22 minuti
- il nostro ferro da stiro per circa 43 minuti
- il nostro computer per 5 ore e 45 minuti
- la nostra lampada da 100 W per 4 ore e 12 minuti

### Quanto calore si ottiene dai rifiuti prodotti in casa

- Da 1 Kg di rifiuti si può ottenere tanta energia da permettervi di fare circa 8 docce (da 3 minuti a una temperatura di 32,5 °C)

Silla 2 rappresenta una preziosa fonte di energia per la città di Milano, infatti permette il risparmio di 75.000 tonnellate di petrolio equivalente (TEP) ed è in linea con gli accordi per la riduzione dei gas serra perché permette di evitare l'emissione di circa 16.000 tonnellate di anidride carbonica all'anno.

### Trattamento fumi

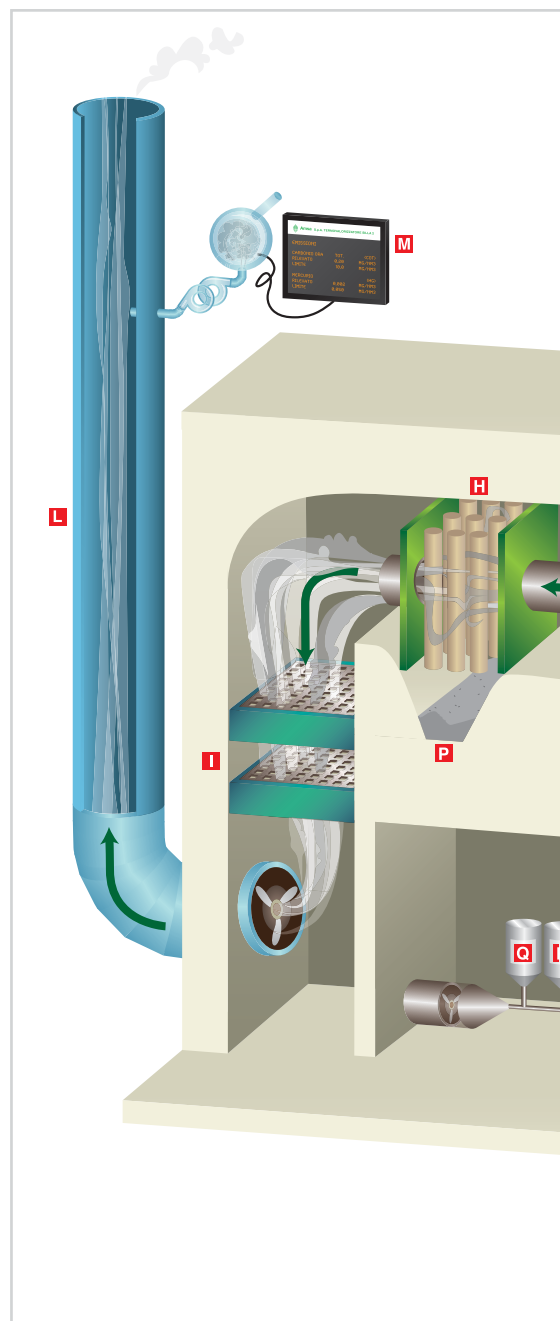
Il sistema di trattamento dei fumi installato nell'impianto di Silla 2 permette di rispettare le più restrittive



normative nazionali ed europee garantendo ottimali livelli di abbattimento, così come verificato in continuo dal sistema di monitoraggio.

I fumi prodotti nelle tre camere di combustione passano attraverso vari stadi di filtrazione e trattamenti prima di arrivare al camino:

- 1 elettrofiltro: trattiene le ceneri leggere;
- 2 trattamento con bicarbonato di sodio: neutralizza i gas acidi (ad es. acido cloridrico, solfidrico, nitrico) e abbatte gli ossidi di zolfo;
- 3 filtro a maniche: trattiene le polveri residue;



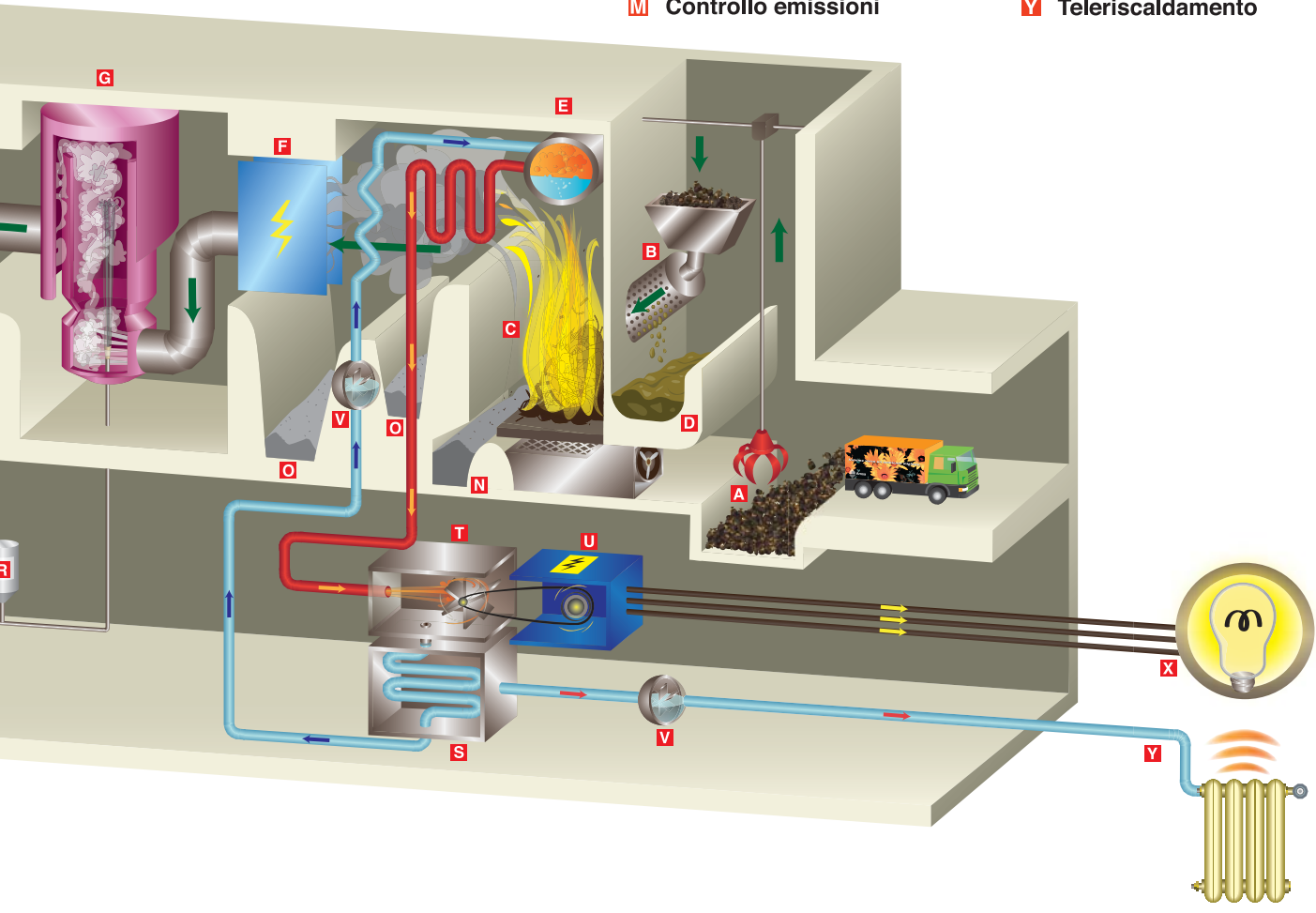
- 4 DENOX: abbatte gli ossidi di azoto.

Prima di lasciare il camino alto 120 m, i fumi passano attraverso un sofisticato sistema di rilevamento delle emissioni.

### Controllo delle emissioni

I vari parametri sono sotto il controllo costante del Sistema di Monitoraggio Emissioni.

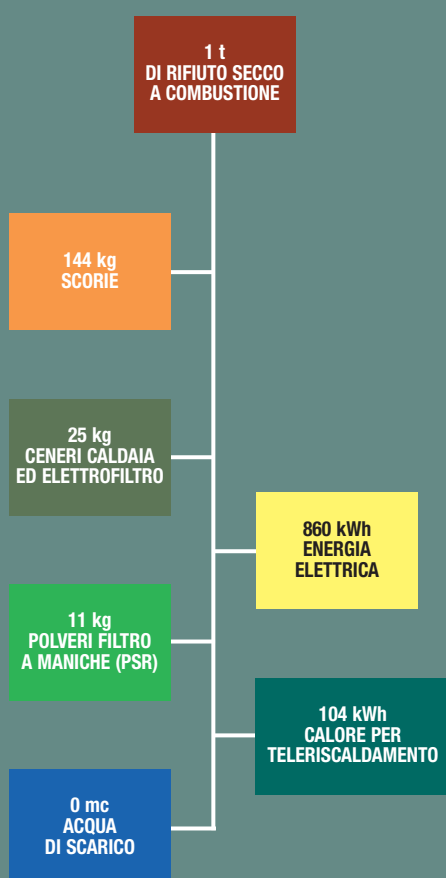
- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| <b>A</b> Fossa rifiuti                 | <b>N</b> Scorie                |
| <b>B</b> Preselezione                  | <b>O</b> Ceneri                |
| <b>C</b> Camera di combustione         | <b>P</b> Polveri               |
| <b>D</b> Rifiuto prevalentemente umido | <b>Q</b> Bicarbonato di sodio  |
| <b>E</b> Caldaia                       | <b>R</b> Carbone attivo        |
| <b>F</b> Elettrofiltro                 | <b>S</b> Scambiatore di calore |
| <b>G</b> Reattore                      | <b>T</b> Turbina               |
| <b>H</b> Filtro a maniche              | <b>U</b> Generatore elettrico  |
| <b>I</b> DeNOx                         | <b>V</b> Pompa                 |
| <b>L</b> Camino                        | <b>X</b> Energia elettrica     |
| <b>M</b> Controllo emissioni           | <b>Y</b> Teleriscaldamento     |



Al controllo diretto e continuo effettuato da Amsa si aggiungono analisi periodiche di laboratori esterni certificati, ispezioni delle Autorità preposte (ARPA) e verifiche del Comitato Tecnico Scientifico frutto di un accordo con i Comuni limitrofi.

I dati sulle emissioni aggiornati ogni settimana sono consultabili sul sito internet di Amsa [www.amsa.it](http://www.amsa.it).

## Bilancio di massa ed energia



### Residui di combustione

I residui solidi della combustione dei rifiuti comprendono:

- scorie (pari al 13% in peso dei rifiuti trattati);
- ceneri leggere da caldaia ed elettrofiltro (pari al 2,4% in peso dei rifiuti trattati);
- polveri trattenute dai filtri a maniche (pari all'1% in peso dei rifiuti trattati).

### Certificazioni ambientali

Il termovalorizzatore Silla 2 è certificato ISO 9001, ISO 14001 e ha ottenuto la registrazione EMAS: insieme attestano la conformità alle norme internazionali del Sistema di Gestione Ambientale e dimostrano l'attenzione dell'Azienda alla valutazione e al miglioramento delle proprie prestazioni ambientali, nonché la trasparenza della gestione nei confronti di tutti i soggetti interessati.







# Cosa produce l'impianto **Silla 2**

L'impianto di cogenerazione Silla 2 produce sia energia elettrica che calore per il teleriscaldamento, utilizzando come combustibile i rifiuti che costituiscono una fonte in gran parte rinnovabile.

## Teleriscaldamento

Teleriscaldamento significa semplicemente 'riscaldamento da lontano'. In pratica col teleriscaldamento la produzione dell'acqua calda da convogliare ai caloriferi degli appartamenti non avviene più nelle singole caldaie di ogni edificio, ma in una centrale di grandi dimensioni in grado di produrla per un intero quartiere o addirittura per una parte della città. Attraverso canalizzazioni progettate e realizzate a tale scopo, il teleriscaldamento raggiunge quindi abitazioni, scuole, negozi, ecc. dove viene sfruttato per usi domestici, sostituendosi alle tradizionali caldaie a metano o a gasolio.

Con il teleriscaldamento:

- si limita il prelievo di fonti energetiche non rinnovabili;
- si sostituiscono caldaie vecchie spesso poco efficienti;
- si riduce l'inquinamento dell'aria... e si migliora la qualità dell'ambiente.

## Cogenerazione

Cogenerazione significa produzione contemporanea di diverse forme di energia (energia elettrica ed energia termica) nella medesima centrale. Il sistema è vantaggioso in quanto permette un significativo risparmio energetico rispetto alla produzione separata dell'energia elettrica (tramite generazione in centrale elettrica) e dell'energia termica (tramite centrale termica tradizionale).

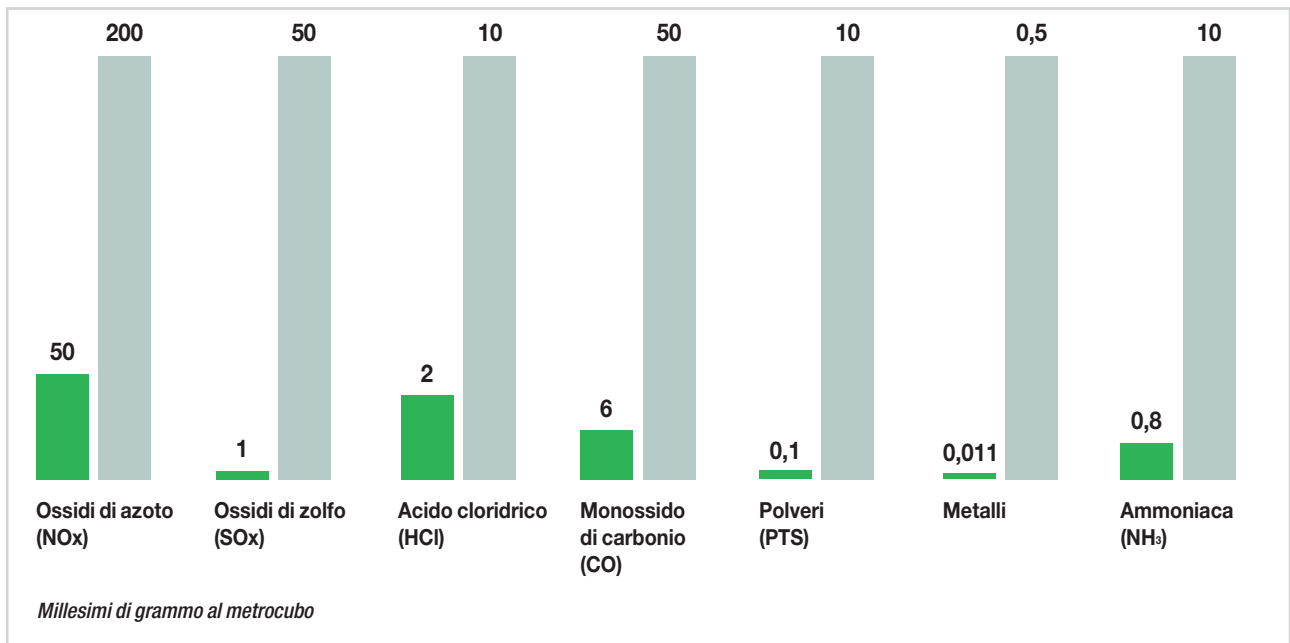
**Cogenerazione = Risparmio energetico. Un'equazione perfetta.**



## Caratteristiche tecniche dell'impianto

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Numero di linee             | 3         |
| Carico rifiuti totale       | 60,42 t/h |
| Potere calorifico inferiore | 11 MJ/kg  |
| Potenza termica totale      | 184,6 MW  |
| Produzione vapore totale    | 225 t/h   |
| Pressione vapore            | 52 bar    |
| Temperatura vapore          | 440 °C    |

## Le emissioni

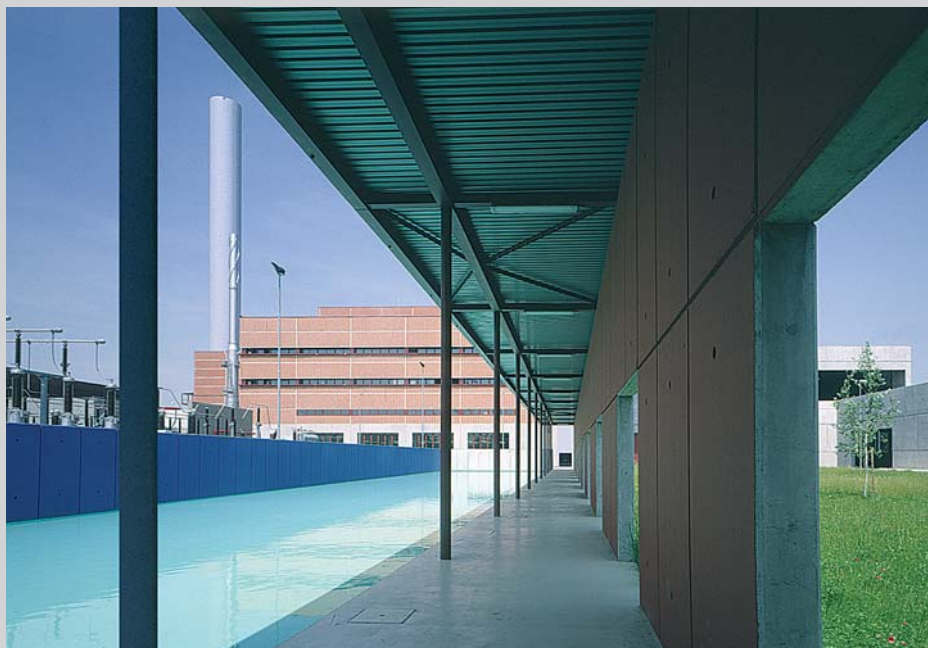


■ Valori misurati al termovalorizzatore Silla 2

■ Valori limite di emissione europei Direttiva 2000/76/CE (media giornaliera)



La costante attenzione all'ambiente e l'obiettivo del miglioramento continuo sono dimostrati dai recenti investimenti per la realizzazione di due nuovi sistemi di depurazione dei fumi: il sistema di abbattimento degli ossidi di azoto (DENOX) ed il sistema di abbattimento degli acidi che hanno permesso la riduzione di oltre il 60% delle rispettive emissioni.



***Impianto premiato dalla Triennale di Milano  
con la Medaglia d'Oro all'Architettura italiana  
per la committenza privata.***

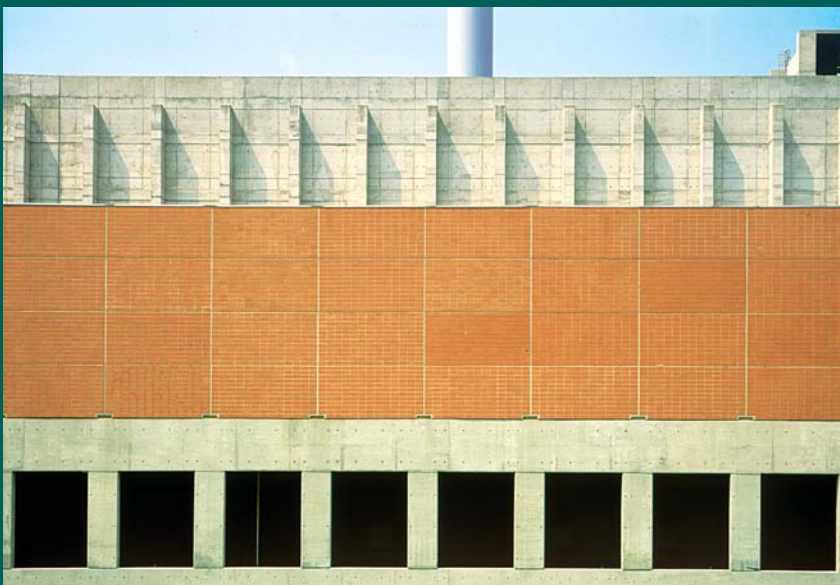
*Progetto a cura di: Amsa, Direzione Marketing e Sviluppo Strategico*

*Grafica: Studio Martinello*

*Illustrazioni: Alessia Buffolo*

*Stampa: Arti Grafiche Colombo S.r.l.*

*Aprile 2008*



**Amsa**

Termovalorizzatore Silla 2  
Via L. C. Silla, 249  
20153 Milano

Amsa S.p.A.  
Via Olgettina, 25  
20132 Milano  
Numero verde: 800 332299  
e-mail: [visite@amsa.it](mailto:visite@amsa.it)  
[www.amsa.it](http://www.amsa.it)