

# **LABORATORIO NORD - OVEST**

**Offerta di energia.**

**Rete e impianti: stato di fatto del sistema di  
cogenerazione e teleriscaldamento Hera**

Bologna, 31 marzo 2006

Hera Bologna s.r.l.



# Chi è Hera?

Hera e l'energia nell'area bolognese

Il sistema Cogen-Barca

Informazioni di carattere generale

# Chi è Hera?



Siamo un'Azienda che gestisce servizi

*1 novembre 2002*

Seabo Bologna +

12 aziende  
della Romagna +

*1 gennaio 2005*

Ferrara +

*1 gennaio 2006*

Modena =

---

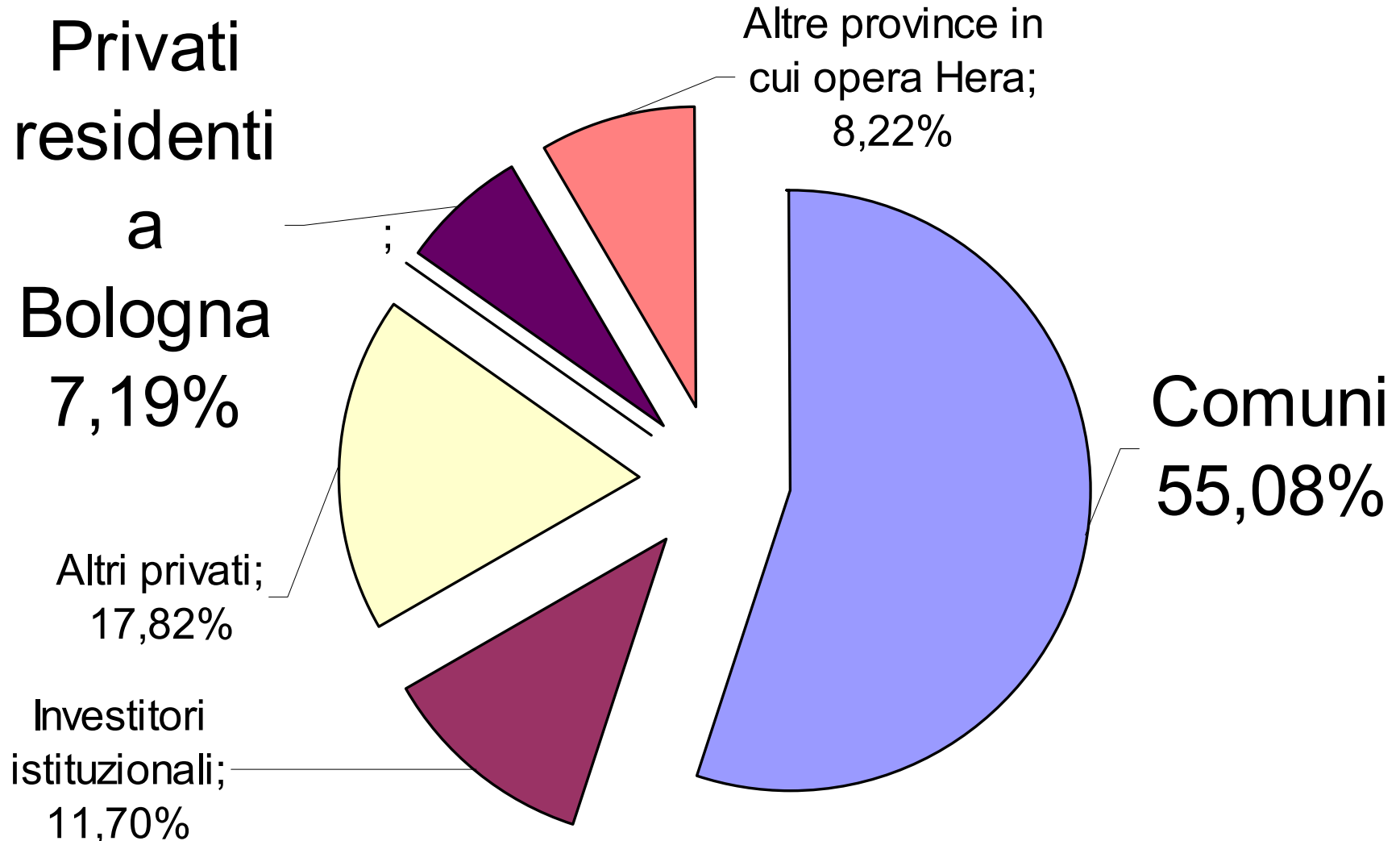
**HERA S.p.A.**



**Acqua** Servizio idrico integrato: acquedotto (prelievo, potabilizzazione, distribuzione), fognature, depurazione

**Energia** Distribuzione e vendita gas, energia elettrica e calore (teleriscaldamento), produzione energia (convenzionali, assimilate, rinnovabili)

**Ambiente** Pulizia strade, raccolta (tradizionale e differenziata), trattamento rifiuti (selezione, termovalorizzazione, compostaggio, discarica)



\* (dati giugno 2005, prima di fusione Hera / Meta)

# Hera e l'energia nell'area bolognese

# Le norme e le politiche energetiche nel territorio bolognese

I primi anni 90 videro consolidarsi nel paese una sempre maggiore sensibilità energetico ambientale sostanziata poi con l'emissione di provvedimenti legislativi a carattere regolatorio - incentivante (**Leggi 9 e 10 DPR 412**, etc.) sulle tematiche del risparmio energetico e dello sfruttamento delle fonti di energia rinnovabile.

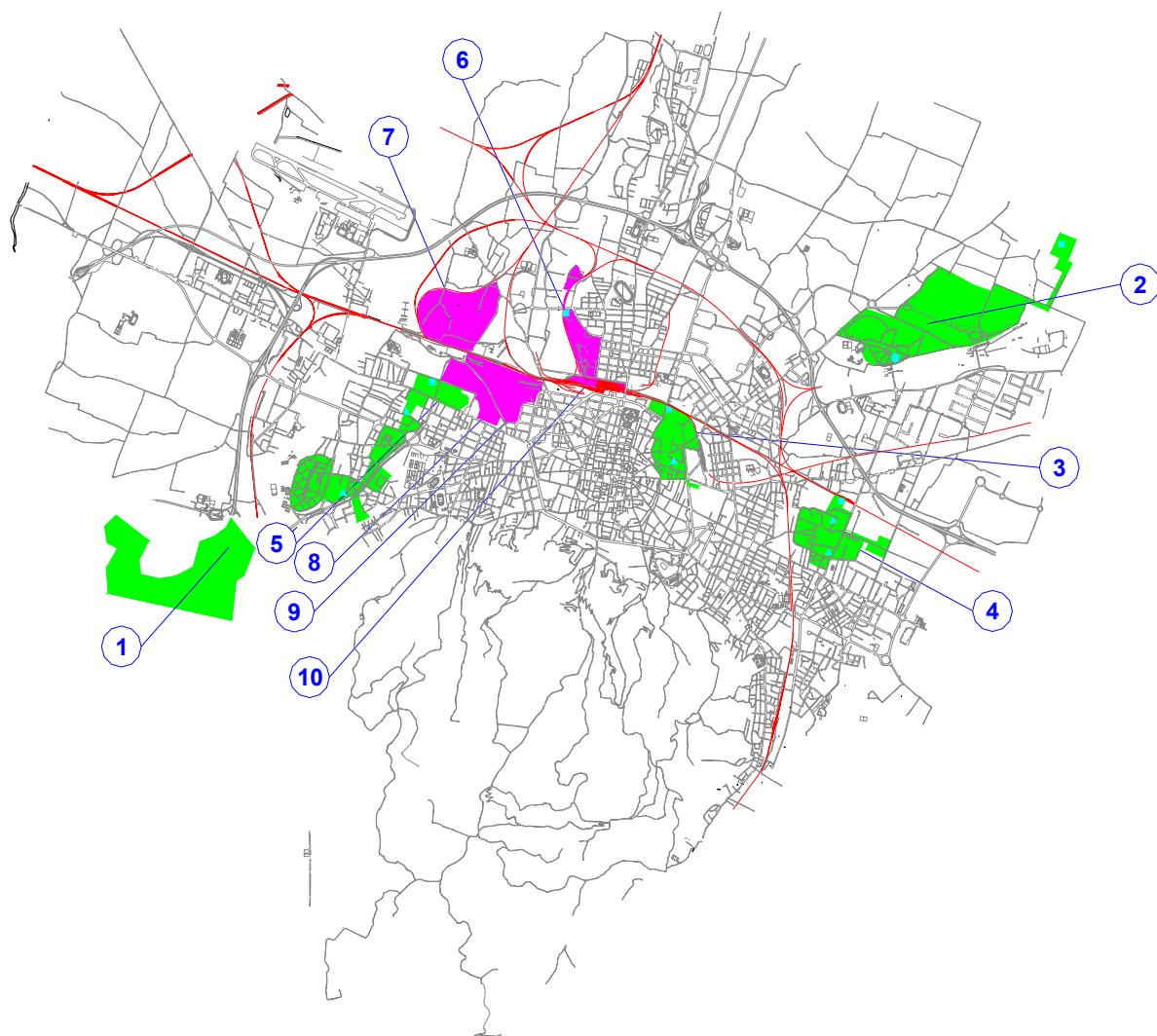
Le Istituzioni del territorio Bolognese cercarono di trovare vie di espressione di tale sensibilità orientando fra l'altro la propria Azienda di servizi verso lo sviluppo di un piano di intervento energetico denominato Si.En.Bo (Sistema Energetico Bolognese).

Tale piano contemplava:

1. l'implementazione di servizi energetici a rete innovativi per la città, **il teleriscaldamento abbinato alla cogenerazione**
2. l'applicazione di tecnologie di **recupero energetico negli impianti di processo dei servizi tradizionalmente gestiti**
3. la costruzione e l'esercizio di **impianti alimentati a fonti rinnovabili** di taglia e caratteristiche sintoniche al contesto territoriale, con l'obiettivo allora espresso di arrivare quantomeno a coprire con le produzioni di energia elettrica le significative necessità energetiche dei sistemi impiantistici a rete eserciti.



# Il teleriscaldamento nel bolognese



## Iniziative avviate o consolidate

- ① ECOCITY - CASALECCHIO
- ② CAAB-PILASTRO
- ③ BERTI PICHAT-SAN GIACOMO
- ④ FOSSOLO
- ⑤ COGEN-BARCA

## Iniziative previste in pianificazione vigente

- ⑥ NAVILE
- ⑦ BERTALIA
- ⑧ DEMANIALI
- ⑨ AREE F.S.
- ⑩ NUOVA STAZIONE F.S.

■ Cogenerazione

▲ Centrale termica

■ Iniziative avviate o consolidate

■ Iniziative previste in pianificazione vigente

# I numeri chiave del teleriscaldamento nel Bolognese (2004)

|                      | En. Termica prodotta | En. Elettrica prodotta | N. SCT     | Unità abitative | Vol. Residenz.   | Vol. Terziario   | Lungh.(rete + allacci) |
|----------------------|----------------------|------------------------|------------|-----------------|------------------|------------------|------------------------|
|                      | MWh                  | MWh                    | N. SCT     | n.              | m3               | m3               | m                      |
| Cogen Barca          | 81.701               | 35.370                 | 28         | 4.285           | 1.148.079        | 292.138          | 15.187                 |
| Ecocity              | 25.350               | 14.533                 | 44         | 1.947           | 408.817          | 215.527          | 12.316                 |
| Fossolo              | 10.574               | 4.690                  | 4          | -               | -                | 199.980          | 4.244                  |
| Monterenzio          | 1.200                | 560                    | 6          | -               | -                | 35.260           | 1.617                  |
| Frullo Caab Pilastro | 46.536               | 39.280                 | 17         | 3.175           | 666.787          | 299.652          | 17.732                 |
| Berti Pichat         | 15.276               | -                      | 12         | 803             | 168.640          | 292.426          | 3.997                  |
| San Giacomo          | 17.029               | -                      | 26         | -               | -                | 977.357          | 5.964                  |
| <b>Totale</b>        | <b>197.666</b>       | <b>94.433</b>          | <b>137</b> | <b>10.210</b>   | <b>2.392.323</b> | <b>2.312.340</b> | <b>61.057</b>          |

Nota: il numero di unità abitative ed il volume servito sono dati stimati

# Cogenerazione e teleriscaldamento – Fonti assimilate



**Anno di attivazione:** 1990 (C.T. Berti Pichat)  
1994 (C.T. S. Giacomo)  
2007 (Cogenerazione)

## **Dati Tecnici:**

- N° 2 Motori Endotermici a Gas Metano
- Recupero calore acqua e fumi
- Potenza Elettrica – 2,4 MWe
- Potenza Termica – 2,1 MWt
- Asservito a rete di Teleriscaldamento

**Impianto di Cogenerazione e Teleriscaldamento  
"Berti Pichat - S.Giacomo"**

Viale Berti Pichat – Comune di Bologna (BO)





# Recupero energia da incenerimento rifiuti - Fonti Rinnovabili\*



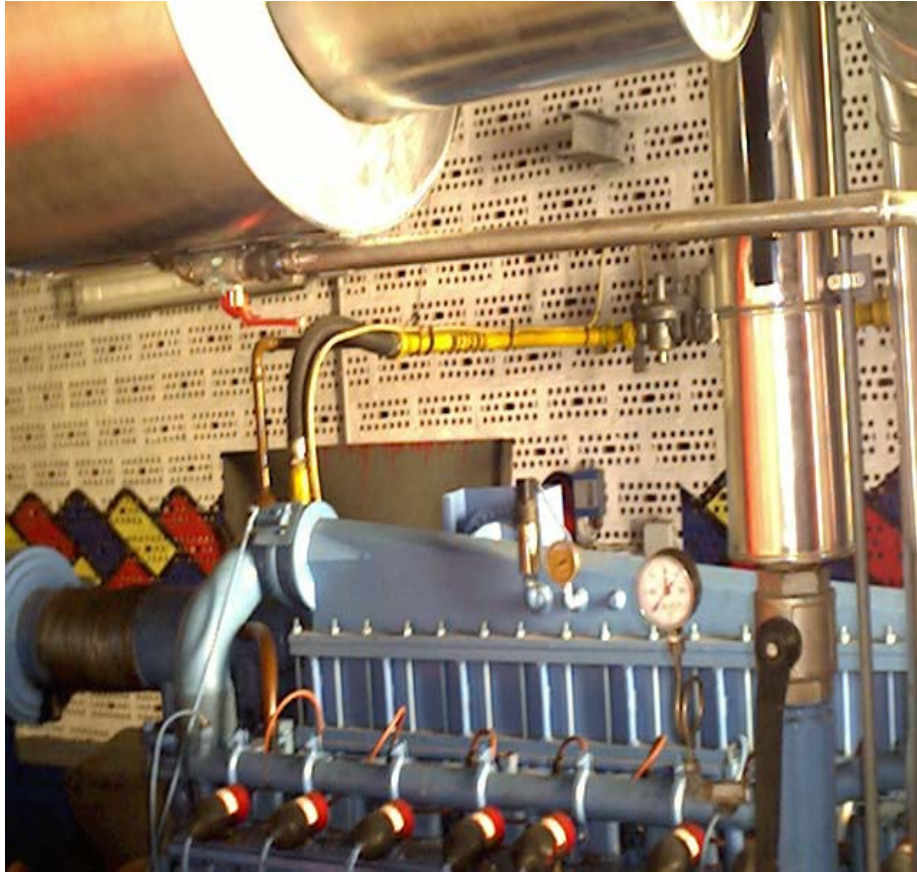
**Anno di attivazione:** 1973 (Incenerimento)  
1991 (Recupero Energia)  
1994 (Teleriscaldamento)  
2004 Revamping

**Impianto di Cogenerazione e  
Teleriscaldamento "Frullo Caab Pilastro"**

Via del Frullo – Comune di Granarolo Emilia (BO)



# Cogenerazione e teleriscaldamento – Fonti assimilate



**Anno di attivazione: 1992**

## **Dati Tecnici:**

- N° 1 motore endotermico alternativo
- Recupero calore olio, acqua, fumi
- Potenza Elettrica - 0,2 MWe
- Potenza Termica - 0,2 MWt
- Asservita a rete di Teleriscaldamento

**Centrale di Cogenerazione e  
Teleriscaldamento “Monterenzio”**

**Comune di Monterenzio (BO)**





# Idroelettrico - Fonti Rinnovabili



Anno di attivazione: 1994

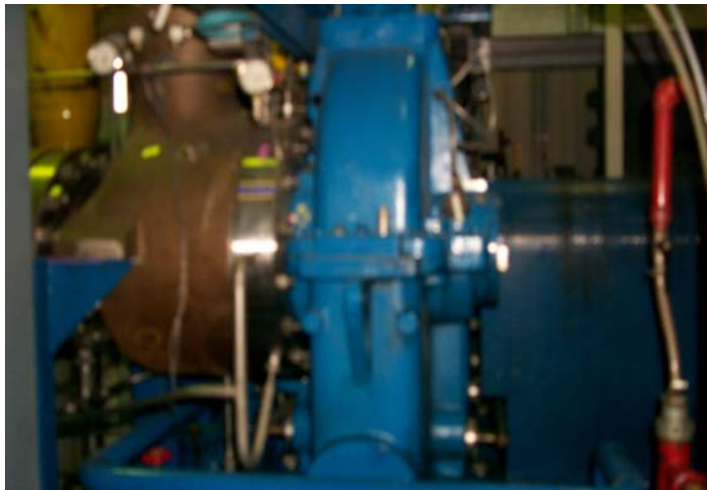
Dati Tecnici:

- Turbina Kaplan
- Portata Massima - 15 m<sup>3</sup>/s
- Potenza Elettrica - 1,9 MWe

**Centrale Idroelettrica "Cavaticcio"**  
Largo Caduti del Lavoro – Comune di Bologna



# Recupero Energia da Decompressione Gas - Fonti Assimilate



**Anno di attivazione: 1994**

**Contributi pubblici: Legge n°308/82  
(14% investimento)**

**Dati Tecnici:**

- Turbina a gas bistadio
- Portata Max. Metano - 45.000 Sm<sup>3</sup>/h
- Potenza Elettrica - 1,3 MWe

**Impianto di Turboespansione Gas "Frullo"**

Via del Frullo – Comune di Granarolo (BO)





# Cogenerazione e teleriscaldamento – Fonti assimilate



**Anno di attivazione: 1995**

**Contributi pubblici: Legge n°308/82  
(18% investimento)**

**Dati Tecnici:**

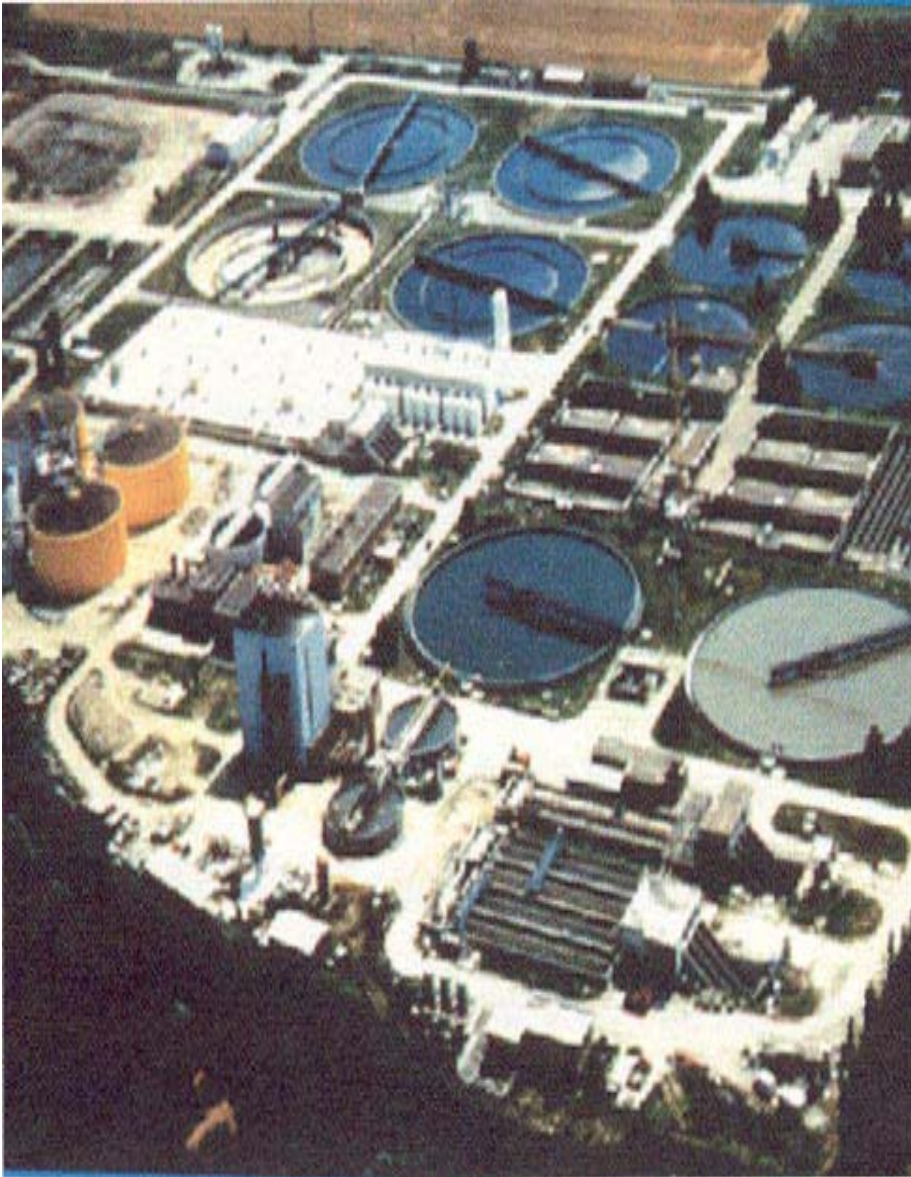
- Impianto a ciclo combinato
- Turbogas - Caldaia recupero - Turbovapore
- Potenza Elettrica - 6,4 MWe
- Potenza Termica - 9,3 MWt
- Asservita a Teleriscaldamento

**Centrale Cogenerazione e Teleriscaldamento "Cogen"**

Via Nanni Costa – Comune di Bologna







**Anno di attivazione: 1996**

**Contributi pubblici: CIP 6**

**Dati Tecnici:**

- **Digestori fanghi di depurazione**
- **N° 3 motori endotermici alternativi**
- **Recupero calore acqua, fumi**
- **Potenza Elettrica - 1,9 MWe**
- **Potenza Termica - 2,0 MWt**

**Centrale di Cogenerazione a Biogas "IDAR"**

**Via Shakespeare – Comune di Bologna**

# Cogenerazione e teleriscaldamento – Fonti assimilate



Anno di attivazione: 1997

## Dati Tecnici:

- N° 2 motori endotermici alternativi
- Recupero calore olio, acqua, fumi
- Potenza Elettrica - 2,0 MWe
- Potenza Termica - 2,4 MWt
- Asservita a rete di Teleriscaldamento

**Centrale Cogenerazione Teleriscaldamento "Fossolo"**

Via Carlo Marx – Comune di Bologna





**Anno di attivazione: 1998**

**Contributi pubblici: Programma Termie '95  
(27% investimento)  
CIP 6**

**Dati Tecnici:**

- N° 10 Aerogeneratori monopala
- Potenza Elettrica - 3,5 MWe

## **Centrale Eolica "Monte Galletto"**

**Monte Galletto – Comune di San Benedetto Val di Sambro (BO)**



# Cogenerazione e teleriscaldamento – Fonti assimilate



Anno di attivazione: 2002

Dati Tecnici Sez. Cogenerazione:

- N° 2 motori endotermici alternativi
- Recupero calore acqua, fumi
- Potenza Elettrica - 2 MWe
- Potenza Termica - 2 MWt
- Asservita a rete di Teleriscaldamento

**Centrale di Cogenerazione e  
Teleriscaldamento "Ecocity"**

Via Coppi - Comune di Casalecchio di Reno (BO)





**Anno di attivazione: 2004**

**Contributi pubblici: Programma “Tetti Fotovoltaici 2001”  
(75% investimento)**

**Dati Tecnici:  
N° 104 Pannelli policristallini da 165 Wp  
Potenza Elettrica: 17,16 kWp**

## **Impianto Fotovoltaico “Frullo”**

**Via del Frullo - Comune di Granarolo dell’Emilia (BO)**



# Microcogenerazione – Fonti assimilate



**Anno di attivazione: 2005**

**Dati Tecnici Sez. Cogenerazione:**

- N° 1 microturbina a gas
- Recupero calore fumi
- Potenza Elettrica - 77 kWe
- Potenza Termica - 125 kWt
- Asservita a rete riscaldamento complesso

**Centrale di Microcogenerazione "Santa Cristina"**

**Piazzetta Morandi, 2 - Comune di Bologna**



# La rete del teleriscaldamento



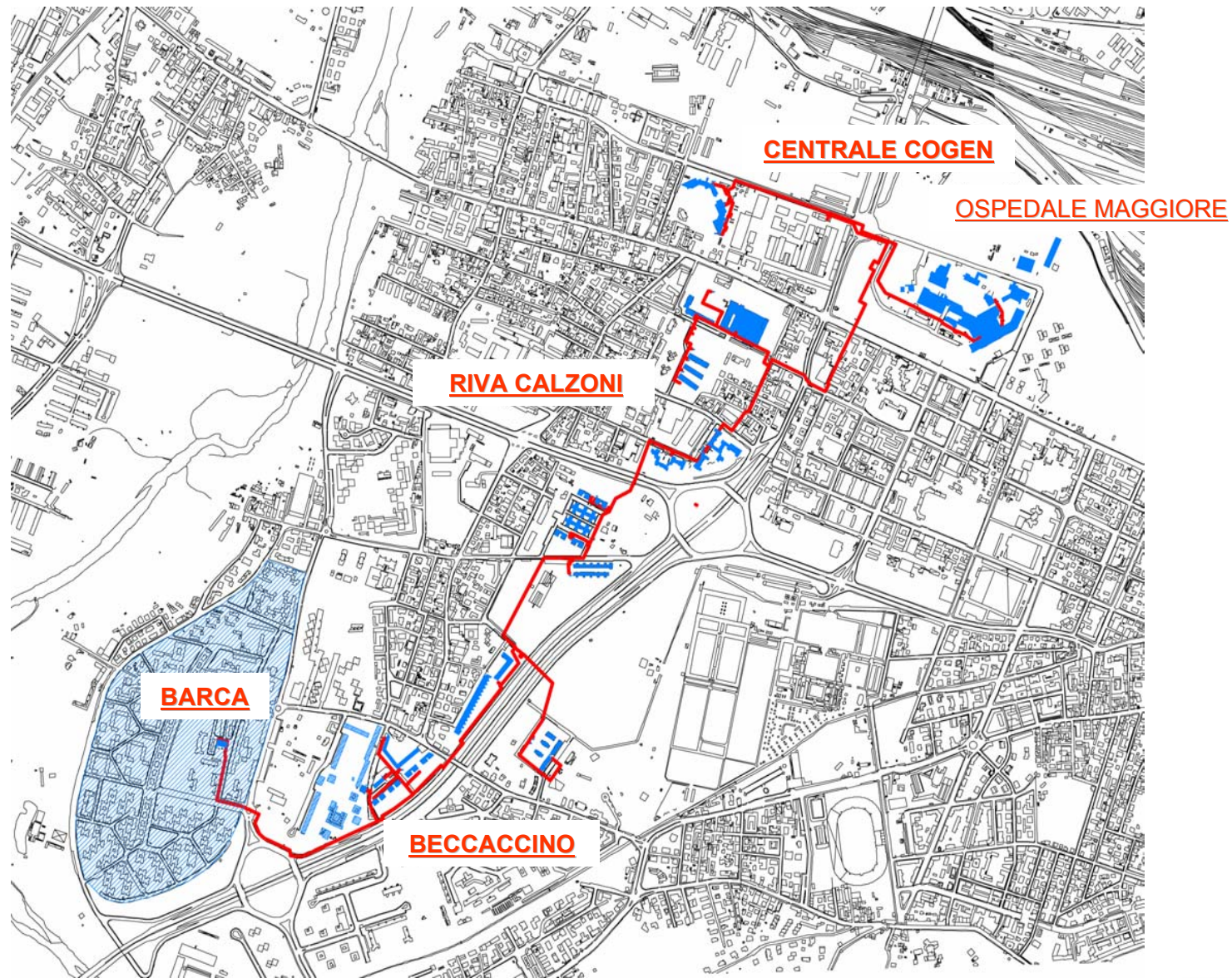
Le condotte del teleriscaldamento sono protette con uno specifico materiale coibente. Se la posa di questo materiale presenta piccoli difetti, nel tempo l'umidità e gli agenti naturali portano a fenomeni di corrosione e conseguente rottura.

**Sistema Ecocity**  
**Posa tubazioni precoibentate in Zona B**  
**Comune di Casalecchio**

# Il sistema Cogen-Barca



# Planimetria rete



# Limiti sulle emissioni

| Limiti emissioni caldaie (DM 12-7-1990) |                       |                       |                         |
|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
|                                         | Polveri               | NOx                   | SOx                     |
| <b>Combustibili liquidi</b>             |                       |                       |                         |
| Potenza $\geq$ 5 MW                     | 100 mg/m <sup>3</sup> | 500 mg/m <sup>3</sup> | 1.700 mg/m <sup>3</sup> |
| Potenza < 5 MW                          | 150 mg/m <sup>3</sup> | 500 mg/m <sup>3</sup> | 1.700 mg/m <sup>3</sup> |
| Metano                                  | --                    | 350 mg/m <sup>3</sup> | --                      |

Se il combustibile utilizzato è metano la normativa non impone limiti alle emissioni di polveri ed SOx (fortemente dipendenti dalla composizione del gas metano bruciato) in quanto considera automaticamente rispettati i valori imposti per gli altri combustibili gassosi.

| Limiti emissioni Cogen come da DM 16/10/1992 |                       |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                              | CO                    | NOx                   |
| Cogeneratore                                 | 100 mg/m <sup>3</sup> | 150 mg/m <sup>3</sup> |
| Caldaia                                      | 100 mg/m <sup>3</sup> | 350 mg/m <sup>3</sup> |

# Centrali di produzione

|                     |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome impianto       | Cogen                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |
| Localizzazione      | via Nanni Costa - Bologna                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     |
| Tipologia           | Centrale di cogenerazione. La cogenerazione è realizzata da un ciclo combinato gas-vapore con recupero termico sui fumi della combustione.                                             |                                                                                                                                                                                     |
| Capacità produttiva | 9,3 MWt + 6,4 MWe cogenerazione + 7 MWt caldaie <sup>(*)</sup>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                     |
| Funzione            | Centrale principale                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     |
| Alimentazione       | Gas naturale                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |
| Anno attivazione    | 1995                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                     |
| Emissioni           | Campionamento del 13/01/06 di "Gruppo CSA" sui fumi dal cogeneratore. Il risultato:<br>NOx 115 mg/Nm <sup>3</sup> ;<br>CO 1,19 mg/Nm <sup>3</sup> ;<br>PM10 0,486 mg/Nm <sup>3</sup> . | Campionamento del 13/01/06 di "Gruppo CSA" sui fumi dalla caldaia. Il risultato:<br>NOx 115 mg/Nm <sup>3</sup> ;<br>CO 1,19 mg/Nm <sup>3</sup> ;<br>PM10 0,486 mg/Nm <sup>3</sup> . |

(\*) Potenza di targa 11 MW

# Emissioni Cogen: cogeneratore

Il calcolo delle emissioni della caldaia è stato stimato con riferimento ai campionamenti di gennaio 2006.

N° certificato: 600171-001 del 24/01/2006.

CO: 1,19 mg/Nm<sup>3</sup>

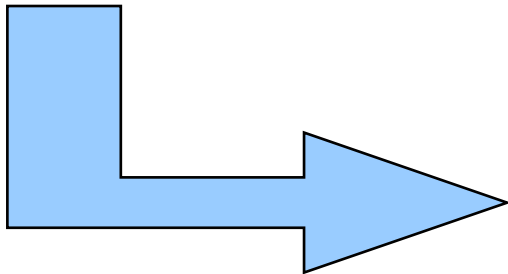
NO<sub>x</sub>: 115 mg/Nm<sup>3</sup>

PM<sub>10</sub>: 0,486 mg/Nm<sup>3</sup>

Non essendo disponibile la portata dei fumi si è utilizzato il valore di portata nominale (15 °C e 60% u.r.) del turbogas: 24,4 kg/s = 70.310 Nm<sup>3</sup>/h

Ore di funzionamento cogenerazione (dato di gestione): 6.040 ore

Consumo gas: 11.851.461 Smc = 11.234.197 Nm<sup>3</sup>



| Emissioni        |               |    |
|------------------|---------------|----|
| CO               | <b>505</b>    | kg |
| CO <sub>2</sub>  | <b>22.055</b> | t  |
| NO <sub>x</sub>  | <b>48.837</b> | kg |
| PM <sub>10</sub> | <b>206</b>    | kg |

# Emissioni Cogen: caldaia a gas

Il calcolo delle emissioni della caldaia è stato stimato con riferimento ai campionamenti di gennaio 2006.

N° certificato: 600171-002 del 24/01/2006.

Portata fumi: 15.520 Nm<sup>3</sup>/h

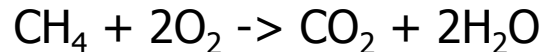
CO: 3,15 mg/Nm<sup>3</sup>

NO<sub>x</sub>: 194 mg/Nm<sup>3</sup>

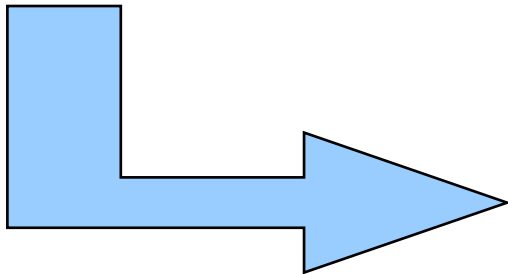
PM<sub>10</sub>: 0,261 mg/Nm<sup>3</sup>

Ore di funzionamento caldaia (dato di gestione): 5.263 ore

Il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> è stato stimato a partire dalla reazione chimica del metano in condizioni stechiometriche:



Consumo gas: 3.254.402 Smc = 3.084.902 Nm<sup>3</sup>



| Emissioni        |               |    |
|------------------|---------------|----|
| CO               | <b>257</b>    | kg |
| CO <sub>2</sub>  | <b>6.056</b>  | t  |
| NO <sub>x</sub>  | <b>15.846</b> | kg |
| PM <sub>10</sub> | <b>21</b>     | kg |

# Centrali di produzione

|                     |                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------|
| Nome impianto       | Riva Calzoni                                          |
| Localizzazione      | via Segantini - Bologna                               |
| Tipologia           | Centrale termica.                                     |
| Capacità produttiva | 11,6 MW <sup>(*)</sup>                                |
| Funzione            | Integrazione e soccorso                               |
| Alimentazione       | Gas naturale                                          |
| Anno installazione  | 2006                                                  |
| Emissioni           | Non disponibili. La centrale non è ancora in servizio |

(\*) Capacità produttiva complessiva 14 MW su 6 caldaie, di cui una di scorta



# Centrali di produzione

|                     |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome impianto       | Acer - Barca                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        |
| Localizzazione      | via Colombi - Bologna                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                        |
| Tipologia           | Centrale termica, costituita da due sezioni: la prima, di più recente realizzazione, immette calore sul primario, mentre la seconda, più vecchia, immette il calore prodotto sul secondario. |                                                                                                                                                                                        |
| Capacità produttiva | 7 MW                                                                                                                                                                                         | 21 MW                                                                                                                                                                                  |
| Funzione            | Integrazione e soccorso                                                                                                                                                                      | Soccorso sul secondario                                                                                                                                                                |
| Alimentazione       | Gas naturale                                                                                                                                                                                 | Olio combustibile                                                                                                                                                                      |
| Anno installazione  | 2000                                                                                                                                                                                         | 1961                                                                                                                                                                                   |
| Emissioni           | Campionamento del 10/02/06 di "Gruppo CSA" sui fumi emessi dalla caldaia. Il risultato: NOx 16,5 mg/Nm <sup>3</sup> ; CO 85,6 mg/Nm <sup>3</sup> ; PM10 4,06 mg/Nm <sup>3</sup> .            | Campionamento del 5/01/06 di "Gruppo CSA" sui fumi emessi da una delle caldaie. Il risultato: NOx 392 mg/Nm <sup>3</sup> ; CO 146 mg/Nm <sup>3</sup> ; PM10: 40,0 mg/Nm <sup>3</sup> . |

# Emissioni Acer - Barca: caldaia a gas

Il calcolo delle emissioni della caldaia è stato stimato con riferimento ai campionamenti di marzo 2006.

N° certificato: 600538-001 del 06/03/2006.

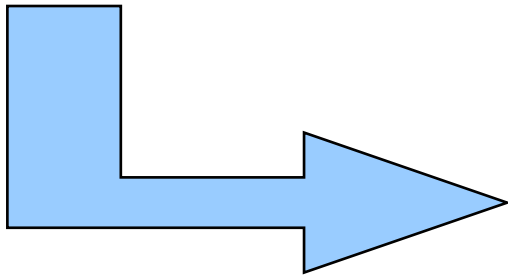
CO: 85,6 mg/Nm<sup>3</sup>

NO<sub>x</sub>: 16,5 mg/Nm<sup>3</sup>

PM<sub>10</sub>: 4,06 mg/Nm<sup>3</sup>

La portata totale annua dei fumi è stata calcolata assumendo che il rapporto tra il combustibile bruciato ed i fumi emessi da questa caldaia sia lo stesso della caldaia presente a COGEN. Si ottiene una portata fumi di: 16.328.988 Nm<sup>3</sup>/anno

Consumo gas: 616.702 Nm<sup>3</sup>



| Emissioni        |              |    |
|------------------|--------------|----|
| CO               | <b>1.398</b> | kg |
| CO <sub>2</sub>  | <b>1.211</b> | t  |
| NO <sub>x</sub>  | <b>269</b>   | kg |
| PM <sub>10</sub> | <b>66</b>    | kg |



# Emissioni Acer - Barca: caldaie ad olio combustibile

Il calcolo delle emissioni della caldaia è stato stimato con riferimento ai campionamenti di gennaio 2006.

N° certificato: 600058-003 del 13/01/2006.

Potenza caldaia: 6.628 kW

Portata fumi: 4.130 Nm<sup>3</sup>/h

CO: 139 mg/Nm<sup>3</sup>

NO<sub>x</sub>: 343 mg/Nm<sup>3</sup>

PM<sub>10</sub>: 52,6 mg/Nm<sup>3</sup>

N° certificato: 600058-004 del 13/01/2006.

Potenza caldaia: 7.760 kW

Portata fumi: 11.937 Nm<sup>3</sup>/h

CO: 146 mg/Nm<sup>3</sup>

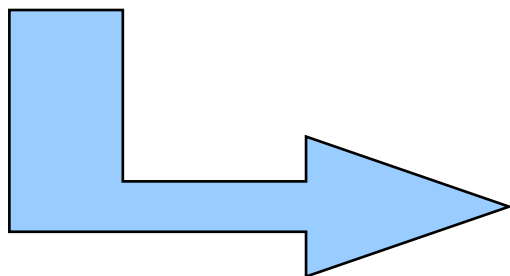
NO<sub>x</sub>: 392 mg/Nm<sup>3</sup>

PM<sub>10</sub>: 40,0 mg/Nm<sup>3</sup>

Le ore di funzionamento sono state ricavate dal rapporto tra l'energia immessa in rete e la potenza disponibile, cioè come se le caldaie, una volta accese, avessero funzionato sempre al 100% del carico. Si ottengono 254 ore di funzionamento

Per il calcolo della CO<sub>2</sub> emessa si è utilizzato il fattore di emissione per unità di energia del combustibile riportato nel manuale dei fattori di emissioni nazionali, emesso dall'ENPA CTN-ACE nel gennaio 2002. Tale valore risulta: 73,274 kg/GJ

Energia dell'olio combustibile: 20.942 GJ



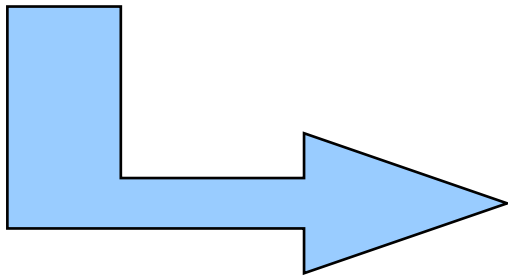
| Emissioni        |         |         |         |    |
|------------------|---------|---------|---------|----|
|                  | 7760 kW | 6628 kW | 6628 kW |    |
| CO               | 442     | 146     | 146     | kg |
| CO <sub>2</sub>  | 1.535   |         |         | t  |
| NO <sub>x</sub>  | 1.188   | 360     | 360     | kg |
| PM <sub>10</sub> | 121     | 55      | 55      | kg |

# Centrali di produzione

|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| Nome impianto       | Beccaccino                   |
| Localizzazione      | via del Beccaccino - Bologna |
| Tipologia           | Centrale termica.            |
| Capacità produttiva | 7,4 MW                       |
| Funzione            | Soccorso sul secondario      |
| Alimentazione       | Gas naturale                 |
| Anno installazione  |                              |
| Emissioni           | In fase di verifica          |

# Emissioni Beccaccino

La portata dei fumi è stata calcolata assumendo lo stesso rendimento della caldaia a gas di ACER-BARCA e considerando la stessa concentrazione degli inquinanti presenti nei fumi. Il calcolo è stato effettuato sul totale delle caldaie installate. Si ottiene così una portata dei fumi pari a: 2.137.268 Nm<sup>3</sup>



| Emissioni        |            |    |
|------------------|------------|----|
| CO               | <b>183</b> | kg |
| CO <sub>2</sub>  | <b>158</b> | t  |
| NO <sub>x</sub>  | <b>35</b>  | kg |
| PM <sub>10</sub> | <b>9</b>   | kg |

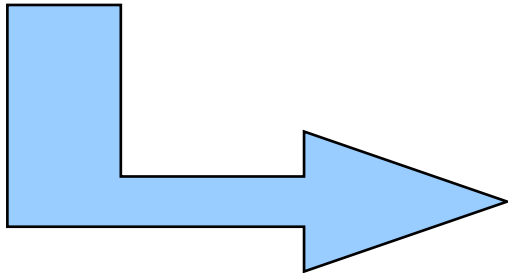
Le ore di funzionamento della Centrale Beccaccino possono essere ricavate dal rapporto tra l'energia immessa in rete e la potenza disponibile, cioè come se le caldaie, una volta accese, avessero funzionato sempre al 100% del carico. Si ottengono 110 ore di funzionamento

# Centrali di produzione

|                     |                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| Nome impianto       | Ospedale Maggiore                                           |
| Localizzazione      | via dell'ospedale - Bologna                                 |
| Tipologia           | Centrale termica.                                           |
| Capacità produttiva | 16,4 MW                                                     |
| Funzione            | Soccorso sul secondario                                     |
| Alimentazione       | Gas naturale o gasolio                                      |
| Anno installazione  | Non disponibile in quanto la centrale non è gestita da Hera |
| Emissioni           | Non disponibili in quanto la centrale non è gestita da Hera |

# Emissioni Ospedale Maggiore

La portata dei fumi è stata calcolata assumendo lo stesso rendimento della caldaia a gas di ACER-BARCA e considerando la stessa concentrazione degli inquinanti presenti nei fumi. Il calcolo viene eseguito sul totale delle caldaie. Si ottiene così una portata dei fumi pari a: 2.099.193 Nm<sup>3</sup>



| Emissioni        |            |    |
|------------------|------------|----|
| CO               | <b>180</b> | kg |
| CO <sub>2</sub>  | <b>156</b> | t  |
| NO <sub>x</sub>  | <b>35</b>  | kg |
| PM <sub>10</sub> | <b>9</b>   | kg |

# Bilancio energetico

Dati di consuntivo  
anno 2004

## Riepilogo energia utile

Energia elettrica prodotta (cogeneratore Cogen): 35.374 MWh

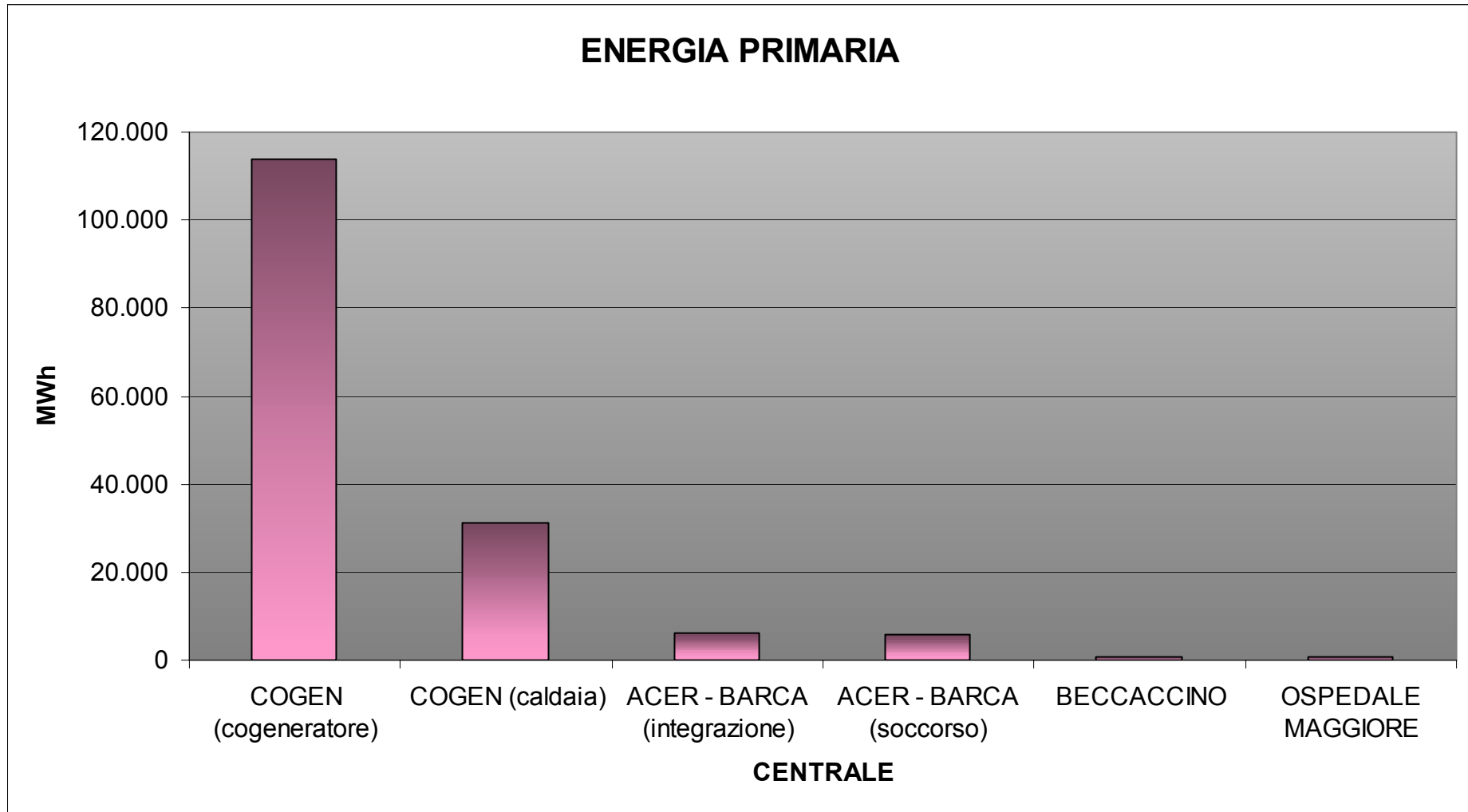
Energia termica distribuita: 70.151 MWh

## Riepilogo fabbisogno energia primaria

| Impianto                    | Combustibile      | Unità misura | Quantità   | Coeff. Conversione | Equivalente energetico MWh |
|-----------------------------|-------------------|--------------|------------|--------------------|----------------------------|
| COGEN (cogeneratore)        | gas metano        | smc          | 11.851.461 | 0,00959            | 113.690                    |
| COGEN (caldaia)             | gas metano        | smc          | 3.254.402  | 0,00959            | 31.219                     |
| ACER - BARCA (integrazione) | gas metano        | smc          | 650.587    | 0,00959            | 6.241                      |
| ACER - BARCA (soccorso)     | Olio combustibile | litri        | 554.900    | 0,01048            | 5.817                      |
| BECCACCINO                  | Gas metano        | smc          | 85.154     | 0,00959            | 817                        |
| OSPEDALE MAGGIORE           | Gas metano        | smc          | 83.637     | 0,00959            | 802                        |

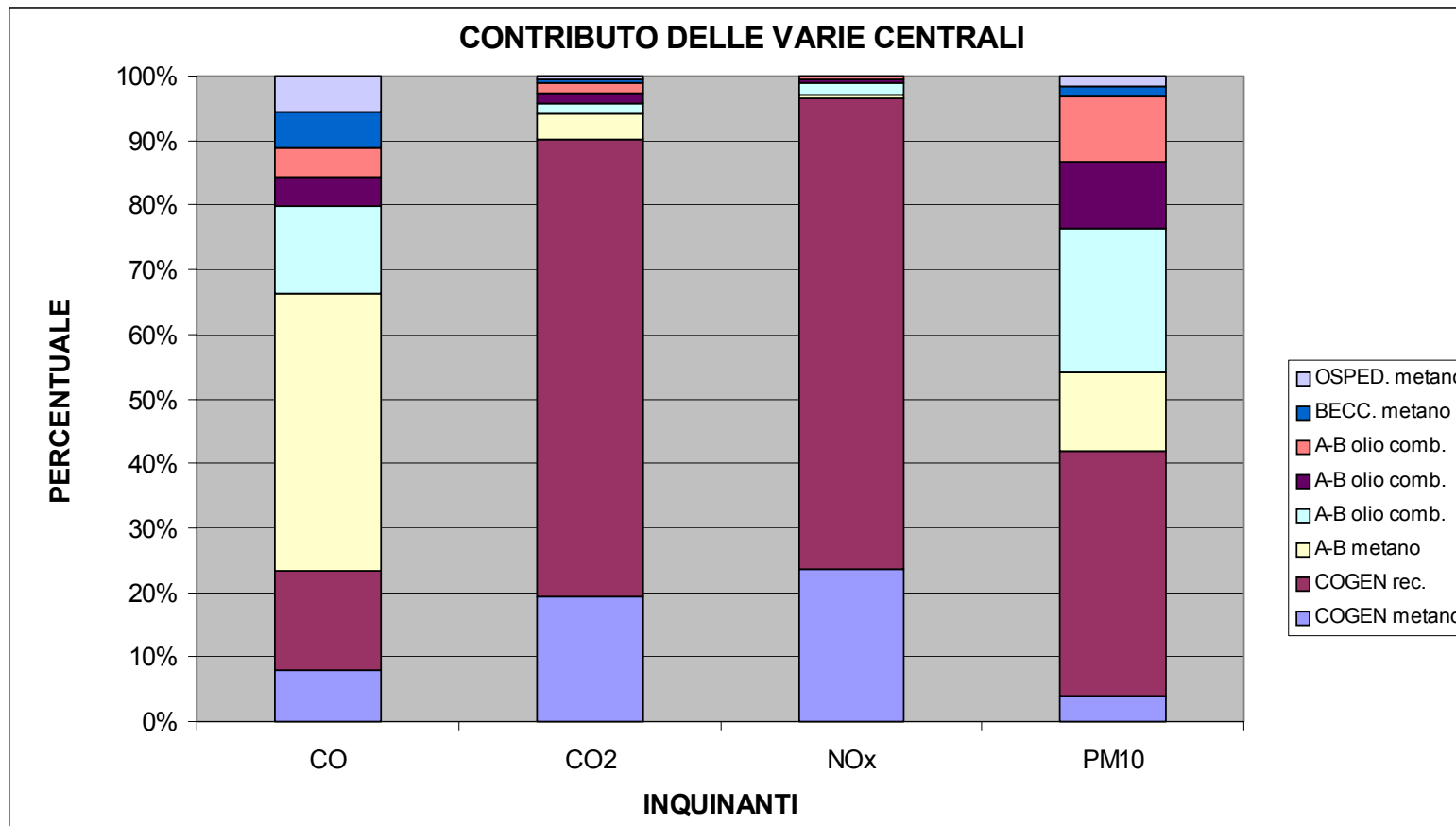
Energia primaria equivalente consumata: 158.587 MWh

# Fabbisogno energia primaria



# Riepilogo emissioni

|                  | COGEN        |              | ACER BARCA   |            |            | BECCACCINO | OSPEDALE     |     |        |              |
|------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|-----|--------|--------------|
|                  | Cald. metano | Cald. a rec. | Cald. metano | Olio comb. | Olio comb. | Olio comb. | Cald. metano |     |        | Cald. metano |
| CO               | 257          | 505          | 1.398        | 442        | 146        | 146        | 183          | 180 | 3.257  | kg           |
| CO <sub>2</sub>  | 6.056        | 22.055       | 1.211        | 512        | 512        | 512        | 158          | 156 | 31.171 | t            |
| NO <sub>x</sub>  | 15.846       | 48.837       | 269          | 1.188      | 360        | 360        | 35           | 35  | 66.930 | kg           |
| PM <sub>10</sub> | 21           | 206          | 66           | 121        | 55         | 55         | 9            | 9   | 543    | kg           |





# Informazioni di carattere generale

## **Teleriscaldamento**

Si definisce teleriscaldamento il trasferimento a distanza di calore attraverso un vettore energetico (acqua calda, acqua surriscaldata, vapore).

## **Centrale termica**

La centrale termica è il luogo ove viene prodotto il calore per mezzo di generatori di calore di tipo convenzionale (caldaie).

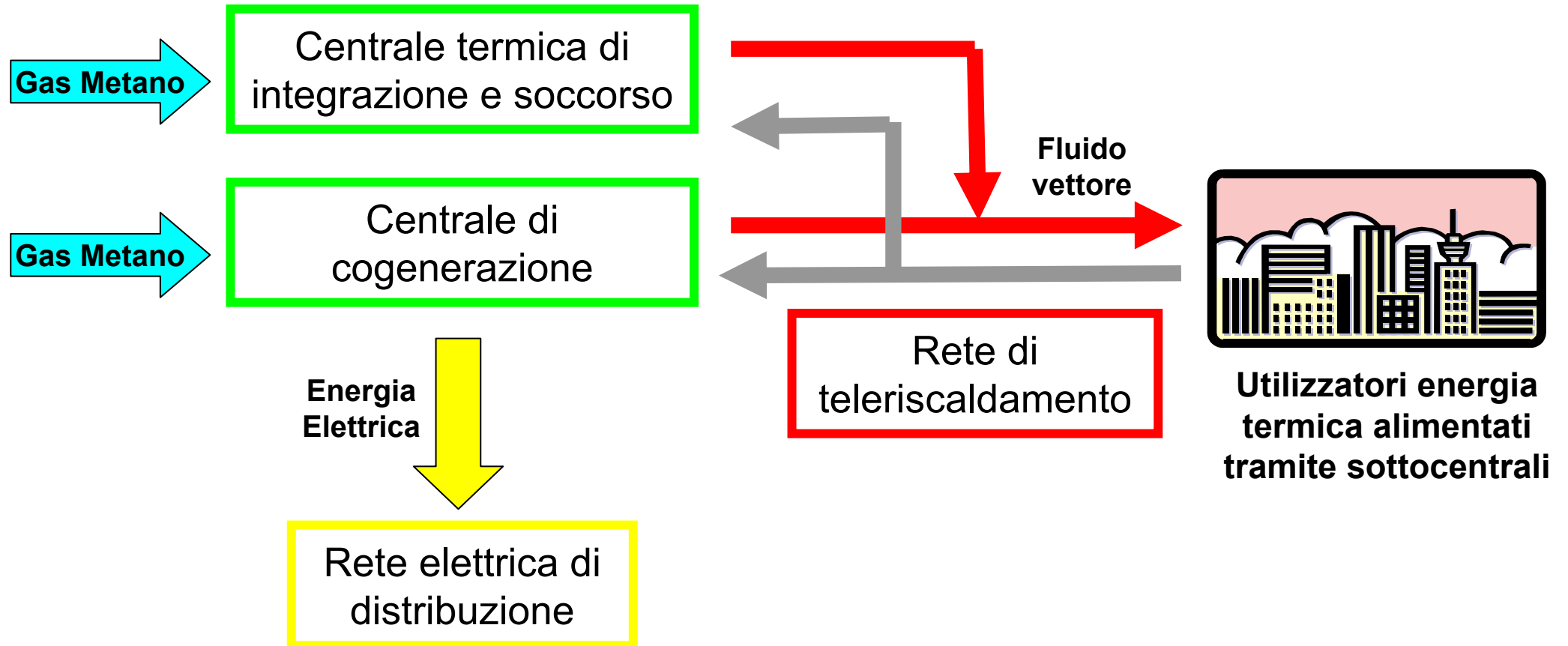
## **Centrale elettrica**

La centrale elettrica è il luogo dove si produce energia elettrica. Le centrali elettriche si distinguono quindi in funzione della tecnologia utilizzata (es. centrali termoelettriche, centrali idroelettriche).

## **Centrale di cogenerazione**

Centrale dove si produce energia elettrica con una contestuale produzione di energia termica da recupero.

## Sistema di cogenerazione e teleriscaldamento



## **Energie rinnovabili utilizzabili in relazione alla situazione locale**

Le energie rinnovabili sono eolica, geotermica, idraulica, solare, moto ondoso, maremotrice, biomasse, biogas, gas da discarica e da depurazione (D.Lgs. 387/03): l'utilizzo di ciascuna fonte va messo in relazione al contesto locale.

Ad esempio, la produzione di calore con energia solare dipende dall'insolazione del momento in cui si utilizza il calore (giornata soleggiata, nuvolosa o con precipitazioni, periodo estivo o invernale, ...), per questo è ipotizzabile una sua integrazione con le fonti tradizionali di produzione del calore. Tale dipendenza può essere parzialmente ridotta prevedendo l'installazione di serbatoi di accumulo dell'acqua calda.

## **Che differenza c'è tra centrale di sistema e centrale di comparto? E tra centrale di integrazione e centrale di soccorso?**

Il calore immesso in rete da una **centrale di sistema** può essere utilizzato in maniera indifferenziata da tutte le utenze allacciate alla rete di teleriscaldamento primaria, mentre il calore immesso in rete da una **centrale di comparto** viene utilizzato solo dalle utenze ubicate all'interno di un'area circoscritta.

Le **centrali principali** sono quelle che si avviano per prime per soddisfare la richiesta termica delle utenze allacciate alla rete di teleriscaldamento e pertanto coprono il carico di base.

Una **centrale di integrazione** contribuisce a soddisfare le richieste di punta dell'intero sistema (giorni più freddi del periodo invernale), per la quota parte eccedente la potenza complessiva degli impianti principali.

Una **centrale di soccorso** garantisce la scorta nel caso di indisponibilità dell'impianto principale (es. fermo per manutenzione o guasto).

## **E' possibile per tutte le zone e per tutti gli edifici convertirsi al teleriscaldamento? Quali sono i criteri di esclusione?**

Tecnicamente il passaggio dal riscaldamento centralizzato o autonomo al teleriscaldamento non è mai impossibile, tuttavia l'entità dei lavori che è necessario effettuare per convertire al teleriscaldamento un edificio nel quale sono installati impianti di riscaldamento autonomo rappresenta un forte limite.

Per convertire un edificio dotato di riscaldamento centralizzato è sufficiente portare i tubi del teleriscaldamento fino al locale centrale termica e sostituire la caldaia con uno scambiatore di calore.

Per convertire al teleriscaldamento un edificio dotato di riscaldamento autonomo è necessario portare i tubi del teleriscaldamento all'interno di ogni singola abitazione e sostituire ogni caldaia autonoma con uno scambiatore di calore.

