



La centrale di cogenerazione di Imola

Perché a Imola

A Imola, la tradizione dell'innovazione è di casa. Dal dopoguerra in poi c'è stato un grande sviluppo industriale, che ruota intorno al genio meccanico dei romagnoli. Questa è la terra delle più grandi cooperative industriali italiane e l'Azienda di servizi pubblici, sviluppatesi sin dal 1903, è stata uno dei punti di forza dell'innovazione tecnologica sul territorio. La prima centrale di cogenerazione (Montericco) nasce nel 1987; la sua rete di teleriscaldamento è una delle prime nel panorama italiano, accanto a esperienze come quelle di Brescia e Torino. La nuova centrale di cogenerazione di Imola è un progetto d'avanguardia. L'impianto, oltre a produrre energia elettrica, alimenta la rete del teleriscaldamento della città, con benefici in termini di risparmio energetico e di emissioni, a vantaggio di tutta la collettività. La Biblioteca comunale, i teatri, il Municipio si allacciano alla rete del teleriscaldamento servita dalla centrale, ma anche l'Ospedale Vecchio e l'Ospedale Nuovo, l'Istituto tecnico Alberghetti, la piscina comunale.

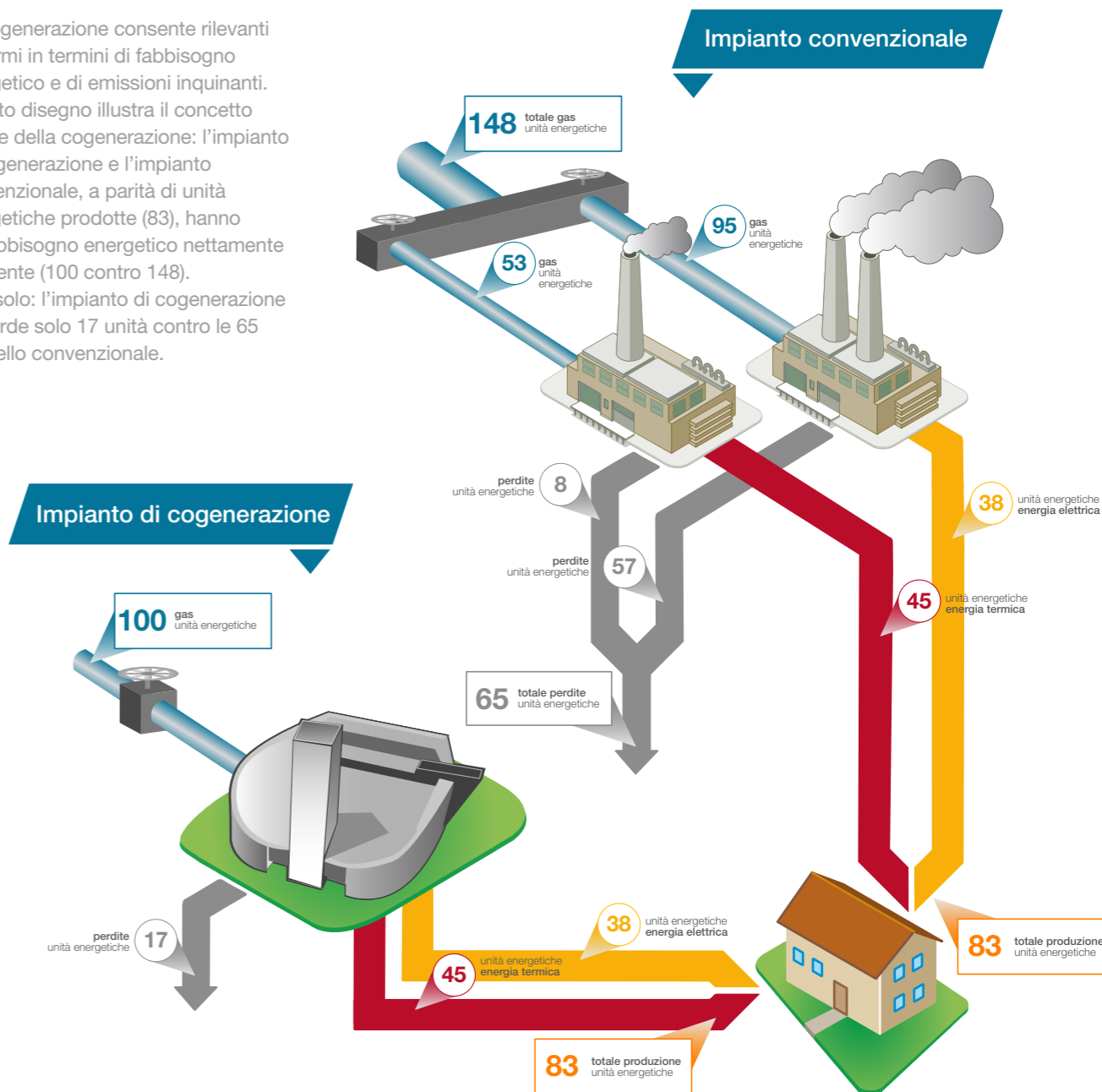
Che cos'è la cogenerazione

Col termine cogenerazione si indica la produzione combinata di diverse forme di energia secondaria (energia elettrica ed energia termica) partendo da un'unica fonte (sia fossile che rinnovabile) attuata in un unico sistema integrato. L'energia termica può essere utilizzata per uso industriale o condizionamento ambientale (riscaldamento, raffreddamento). Gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore sono detti, con un termine sintetico, "di cogenerazione". Con la cogenerazione si ottiene un **significativo risparmio di energia** (attualmente circa il 40%) rispetto alla produzione separata dell'energia elettrica (tramite generazione in centrale elettrica) e dell'energia termica (tramite centrale termica tradizionale).



Comparazione tra un impianto convenzionale e uno di cogenerazione

La cogenerazione consente rilevanti risparmi in termini di fabbisogno energetico e di emissioni inquinanti. Questo disegno illustra il concetto chiave della cogenerazione: l'impianto di cogenerazione e l'impianto convenzionale, a parità di unità energetiche prodotte (83), hanno un fabbisogno energetico nettamente differente (100 contro 148). Non solo: l'impianto di cogenerazione disperde solo 17 unità contro le 65 di quello convenzionale.



MACH
systems



Caratteristiche tecniche della nuova centrale

Potenza elettrica	80 MWe
Potenza termica massima recuperabile	80 MWt
Produzione Termica	232.400 MWht/anno

pari al 98,5% del fabbisogno termico della rete TLR. Nel 2005 il fabbisogno di calore del sistema di teleriscaldamento di Imola è stato pari a 92.116 MWh, con un trend di crescita annuo negli ultimi anni pari a circa il 6%.

Produzione Elettrica	645.000 MWhe/anno
----------------------	-------------------

pari al 96% del fabbisogno E.E. del Compensorio di Imola previsto al 2011. Nel 2006 il fabbisogno di energia elettrica del Compensorio di Imola è stato pari a 575.476 MWh/anno con un trend di crescita annuo negli ultimi anni di circa il 2%.

Descrizione generale della centrale di cogenerazione di Imola

La centrale di cogenerazione di Imola occupa una superficie di 5.000 mq ed è alimentata a gas metano; ha una potenza elettrica installata di generazione di 80 MWe ed è in grado di soddisfare le richieste termiche del circuito di teleriscaldamento della città di Imola fornendo attualmente una potenza termica massima di 65 MWt, che può essere aumentata nel futuro fino ad 80 MWt.

La potenza elettrica è in grado di soddisfare quasi per intero la richiesta annua di energia elettrica del comprensorio di Imola, mentre la potenza termica è in grado di sopprimere sia agli attuali carichi di punta richiesti dalla rete di teleriscaldamento sia al carico termico di base previsto con i futuri allacciamenti. Inoltre Imola e il suo comprensorio, con la nuova centrale, sono autosufficienti in caso di black-out elettrico sulla rete nazionale: la centrale di cogenerazione di Imola è in grado di continuare a fornire energia elettrica alla quasi totalità delle utenze allacciate, funzionando "in isola".

Il cuore della centrale è costituito da una serie di macchinari che, utilizzando un **ciclo combinato cogenerativo**, sono in grado di produrre contemporaneamente energia elettrica ed energia termica. L'energia elettrica viene inviata alla Rete di Trasmissione Nazionale, mentre quella termica viene utilizzata per alimentare la rete di teleriscaldamento della città di Imola.

Il collegamento elettrico alla Rete di Trasmissione Nazionale è stato realizzato costruendo all'interno della centrale una sua sottostazione elettrica del tipo blindato, collegata con cavo interrato ad alta tensione (132 kV) all'esistente Sottostazione Elettrica di Ortignola, che è a sua volta collegata con la Rete di Trasmissione Nazionale. Per realizzare la sottostazione sono state scelte apparecchiature elettriche estremamente costose

ma compatte: ciò ha permesso di ridurre notevolmente gli spazi necessari passando da un'area di 50 metri per 35 (nell'ipotesi di una sottostazione in aria), a 20 metri per 5. Il Ciclo Combinato, cioè il cuore della centrale, è composto dai seguenti sistemi e macchinari:

- 2 turbine a gas. Ciascuna aziona il relativo alternatore da 30 MWe;
- 2 caldaie a recupero con relativi catalizzatori per la riduzione degli inquinanti prodotti dalla combustione del gas nelle turbine a gas;
- 2 camini di scarico di diametro di tre metri ed altezza di 50 metri;
- 1 turbina a vapore, che aziona il relativo alternatore da 20 MWe;
- sistema di produzione acqua calda per il teleriscaldamento;
- sistema di condensazione del vapore esausto allo scarico della turbina a vapore;
- sistema di raffreddamento con torre evaporativa.

In caso di parziale o totale fermo dei macchinari della centrale, la produzione del necessario calore di riscaldamento dell'acqua del teleriscaldamento viene garantita dall'impianto autonomo di integrazione e soccorso, costituito da quattro caldaie a tubi di acqua, di potenzialità pari a 11,25 MWt ognuna, alimentate a gas.



Come funziona la centrale di cogenerazione di Imola

L'energia primaria utilizzata dalla centrale di cogenerazione, il gas metano, alimenta i due **turbogeneratori gas** producendo energia elettrica. I gas di scarico prodotti dal processo di combustione, ancora ad elevata temperatura (circa 500°C) e quindi ad alto contenuto energetico, anziché essere scaricati in atmosfera sono inviati alla caldaia a recupero. Qui, grazie all'utilizzo di particolari dispositivi di scambio termico (banchi), il calore posseduto dai fumi è ceduto all'acqua per la sua trasformazione in vapore.

La caldaia a recupero prevede due sezioni per la produzione di vapore, a due diversi livelli di pressione: uno di alta pressione a 50 bar e 485°C, l'altro di bassa pressione a 6 bar e 230°C. I gas di scarico, dopo aver ceduto il proprio contenuto energetico all'acqua/vapore, sono scaricati in atmosfera a circa 110°C. Tra i banchi della sezione AP della caldaia è inserito il catalizzatore per l'abbattimento degli NOx e del CO. La sezione di impianto sopra descritta rappresenta una delle due linee che costituiscono la centrale di cogenerazione. Il vapore surriscaldato prodotto dalle due caldaie, ai due diversi livelli di pressione, viene inviato al **turbogeneratore a vapore** e, grazie alla sua espansione, viene prodotta ulteriore energia elettrica. Questa produzione di energia avviene senza ulteriore utilizzo di energia primaria (combustibile), ma solo sfruttando l'energia termica di scarto dei turbogeneratori a gas. A uno stadio intermedio della sua espansione in turbina, quando il vapore si trova nelle condizioni di 1,7 bar e 133°C, una parte di esso viene estratto e inviato a uno scambiatore di calore, dove condensa e cede calore all'acqua del circuito di teleriscaldamento,

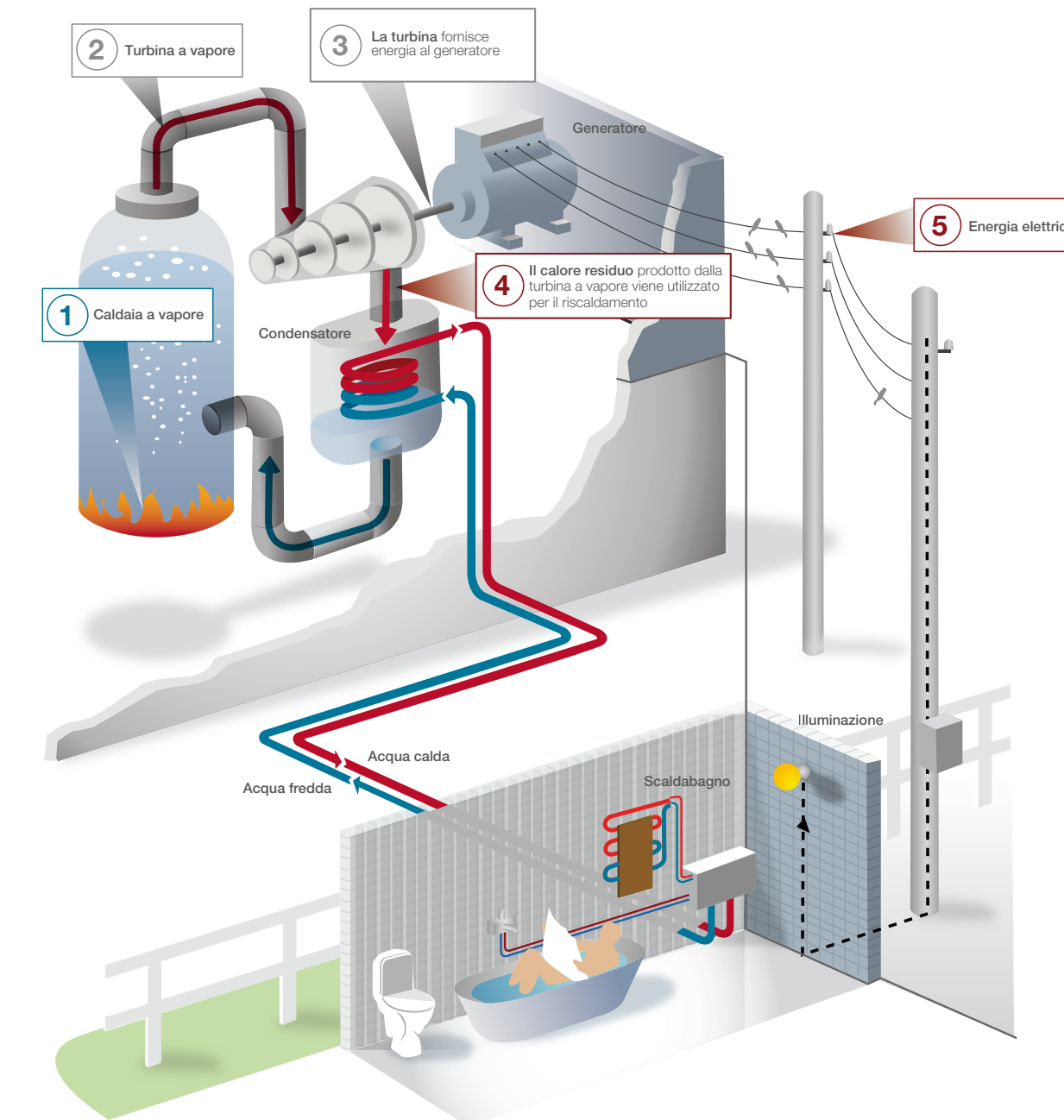
che viene così riscaldata fino a 92°C.

Il vapore che non viene estratto continua la sua espansione in turbina per la produzione di energia elettrica, fino a quando, ormai esausto, viene scaricato nel condensatore, in condizioni di sottovuoto.

La condensazione del vapore esausto avviene grazie alla circolazione, all'interno del condensatore, di acqua di raffreddamento la quale, a sua volta, cede il calore ricevuto dalla condensazione del vapore all'ambiente esterno, tramite la torre evaporativa.

La **torre evaporativa** è un particolare dispositivo di scambio termico che permette la cessione di calore all'ambiente sostanzialmente non aumentando la temperatura dell'aria ma sfruttando il calore di evaporazione dell'acqua, e quindi cedendo in atmosfera solo vapor acqueo. In particolare, la tipologia di torre adottata nell'impianto è del tipo ibrido, grazie alla quale viene eliminato anche il difetto tipico di questi dispositivi, cioè la formazione del pennacchio, il vapor d'acqua appunto, sullo scarico. La torre evaporativa fornisce anche l'acqua di raffreddamento per le utenze della centrale (refrigeranti dell'olio, refrigeranti dell'alternatore, eccetera). Nella parte bassa del condensatore, denominata pozzo caldo, si raccoglie sia il vapore condensato scaricato dalla turbina sia il vapore condensato proveniente dallo scambiatore del teleriscaldamento. Da qui viene aspirato tramite delle pompe e inviato al **degassatore**. Il degassatore ha la funzione di rimuovere i gas presenti nel condensato, mediante l'utilizzo di vapore a bassa pressione, riscaldare il condensato e contemporaneamente rappresenta il serbatoio di accumulo per l'acqua di alimento delle caldaie. Dal degassatore aspirano le pompe che alimentano la caldaia.

Principio di funzionamento di un sistema di cogenerazione



Le emissioni

In campo energetico, e per centrali termoelettriche come la centrale di Imola, l'impatto ambientale più significativo è quello relativo alle emissioni di gas e di altre sostanze nocive nell'atmosfera. Fin dai primi giorni del suo funzionamento, la centrale ha mostrato un bassissimo livello di emissioni, molto al di sotto dei limiti imposti dalle autorizzazioni. I valori misurati pongono la centrale stessa all'avanguardia delle centrali ad oggi funzionanti in Italia.

I numeri dell'eccellenza

Inquinante	Valore Limite Nazionali (mg/Nm ³)	Valore Limite Autorizzato (mg/Nm ³)	Valore misurato (mg/Nm ³)
Ossidi di azoto (NOx)	60	15	minore di 8
Monossido di carbonio (CO)	50	10	minore di 2
Slip di ammoniaca (NH ₃)	non previsto	2,5	minore di 1
Polveri Sottili Totali (PTS)	non previsto	5	minore di 1
PM10	non previsto	3,5 (1 come obiettivo di qualità)	minore di 0,5

Rispetto alla centrale di cogenerazione di Montericco, che il nuovo impianto sostituisce, si riducono le emissioni in atmosfera.

	emissioni attuali	emissioni da progetto	differenza	
NOx	110,4 t/anno	72,7 t/anno	-37,7 t/anno	(-34%)
CO	104,9 t/anno	48,1 t/anno	-56,8 t/anno	(-54%)

Inoltre la nuova centrale permetterà di risparmiare un equivalente di 13.320 TEP e di evitare emissioni per 148.200 t CO₂ rispetto ai tradizionali sistemi di generazione.

Il progetto architettonico

Essendo la centrale situata all'interno della sede di Hera a Imola e a ridosso del centro urbano, il principio ispiratore del progetto architettonico è stato quello della massima attenzione al suo inserimento nel contesto, sia per quanto concerne l'aspetto volumetrico, sia per l'abbattimento delle emissioni acustiche.

Alla base del progetto c'è stata una ricerca formale in grado di suscitare un'immagine suggestiva che,

pur totalmente adeguata alle esigenze tecniche (la funzione), fosse libera di esprimere spazi e volumi in grado di "parlare" di energia, allontanandosi però dalla consueta immagine presente nell'immaginario collettivo per un fabbricato industriale.

Le linee sinuose e curve seguono fedelmente le dimensioni delle macchine e degli impianti di ogni settore, ma definiscono volumi morbidi. La luce, sia di giorno che di notte, è un elemento primario di "percezione" sia delle forme che delle funzioni. La centrale è rappresentata dalla sua torre camini, con una forma geometricamente percepibile anche da molto lontano, che di notte diventa un fascio di luce, con un sistema di illuminazione interna rivolto verso il basso per evitare ogni inquinamento luminoso.

L'intero impianto di illuminazione notturna ha una potenza installata di 28 kW. La torre ha un'altra caratteristica particolare: le lamelle bianche di acciaio verniciato dello spessore di 3 mm che ne definiscono il volume, sono state montate in orizzontale con differenze di posizionamento di qualche primo di grado una dall'altra: un lavoro che ha permesso di ottenere una rotazione dell'orientamento delle lamelle di circa 10°, dalla base alla cima, per suggerire la simulazione delle volute di vapore.



Il Gruppo Hera



È una delle principali società multiutility in Italia. Una multiutility da podio. Una realtà economica che opera in oltre **240 comuni** delle province di Bologna, Ferrara, Forlì-Cesena, Modena, Ravenna, Rimini, Pesaro-Urbino, nonché in alcuni comuni della provincia di Firenze. Un'azienda che fornisce servizi energetici, idrici e ambientali, servendo un bacino complessivo di oltre **3 milioni di cittadini**, e che si occupa anche della gestione della illuminazione pubblica e semaforica e del teleriscaldamento. È questa la carta d'identità di Hera, un grande Gruppo che è nato alla fine del 2002 in seguito a una delle più significative e riuscite operazioni di aggregazione realizzata in Italia nel settore delle "public utilities".

Dopo la costituzione, derivante dalla **fusione di 11 aziende** di servizi pubblici locali, l'azienda è stata parzialmente privatizzata con il collocamento del 44,5% del capitale sociale alla Borsa di Milano. Il processo di aggregazione condivisa alla base della nascita di Hera è proseguito nel tempo con diverse operazioni concentrate su società operanti nei settori attinenti (energetico, idrico e ambientale) e in territori limitrofi a quelli gestiti.

Il Gruppo ha circa **6.500 dipendenti**.



Hera Imola Faenza

Via Casalegno, 1
40026 Imola (BO).
tel. + 39 0542.62.11.11
fax. + 39 0542.43.170
www.gruppohera.it