

## LE FASI DELLA FILIERA DEL GAS

### Upstream



### Midstream



### Downstream



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**

# LIBERALIZZAZIONE DEL MERCATO – LA REGOLAMENTAZIONE



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



**Ing. Giuseppe Corso**  
Certificato IV. XPERT-EGE/18/3109  
Esperto in Gestione dell'Energia  
Settore Civile e Industriale  
UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015  
AJA Registrars Europe  
Certificazione delle Persone



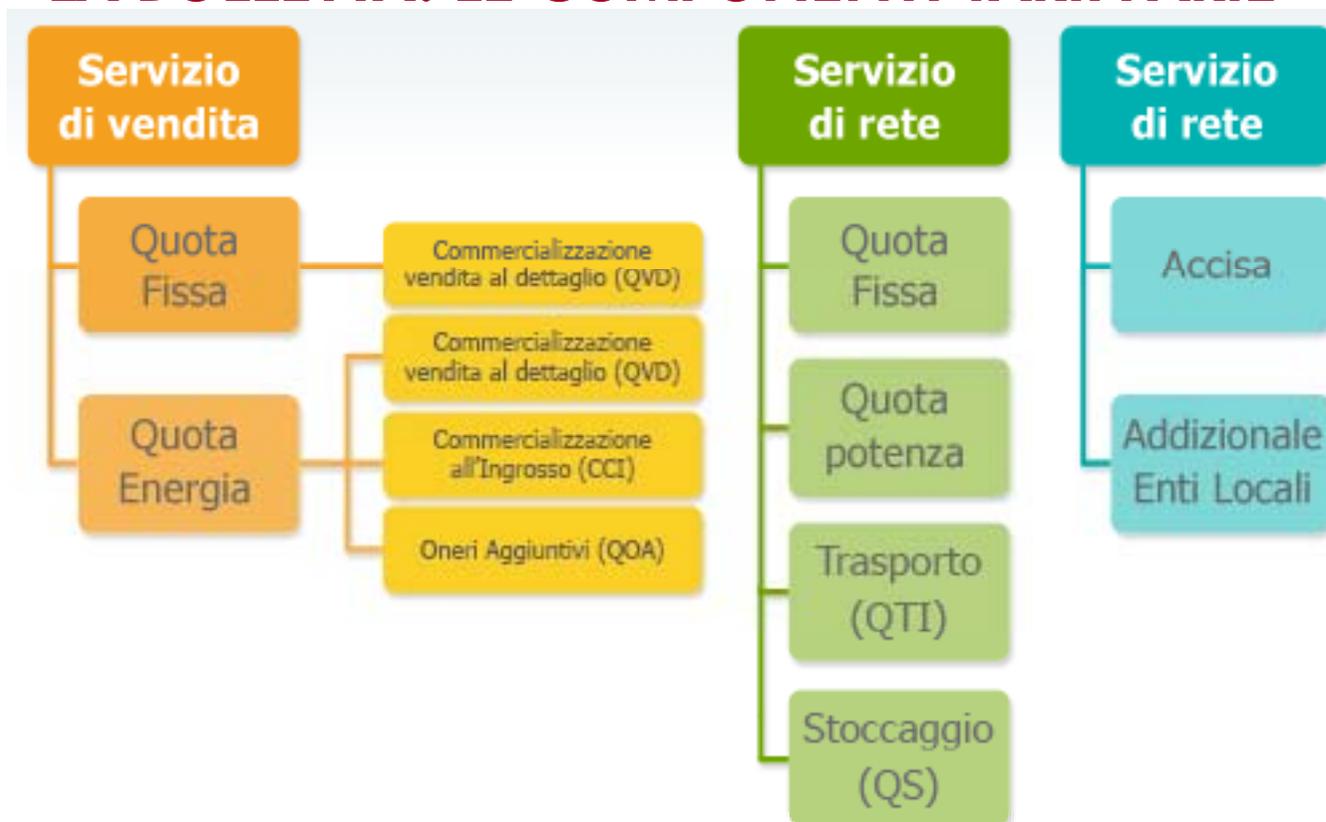
## LA BOLLETTA: LE COMPONENTI TARIFFARIE: IL GAS

- A. SPESA PER L'ENERGIA (SERVIZI DI VENDITA)
- B. SERVIZI DI RETE
- C. IMPOSTE E IVA

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



## LA BOLLETTA: LE COMPONENTI TARIFFARIE



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



## SISTEMI CIVILI: INDICI DI PRESTAZIONE

L'indice di prestazione energetica globale di un edificio  $EP_{gl}$ , visto come sistema involucro-impianti, è dato in definitiva dalla somma dei quattro indici visti prima, e cioè:

$$EP_{gl} = EP_i + EP_e + EP_{acs} + EP_{ill}$$

L'indice di prestazione energetica globale di un edificio  $EP_{gl}$  quantifica il consumo di energia primaria totale specifico e si esprime in kWh/m<sup>2</sup>anno

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



## SISTEMI CIVILI: BENCHMARKING

Il benchmarking consente il confronto dei sistemi utilizzando grandezze specifiche, come gli indici di prestazione energetica.

In particolare EPI ed EPacs vengono confrontati con dei valori stabiliti dalle normative vigenti (DM 26/6/2009 e DPR 412/93)

| EP <sub>i,lim</sub>                 | Zona climatica             |           |          |           |           |            |           |            |           |               |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|---------------|
|                                     | A                          | B         |          | C         |           | D          |           | E          |           | F             |
| Rapporto di forma dell'edificio S/V | fino a 600 GG <sup>2</sup> | da 601 GG | a 900 GG | da 901 GG | a 1400 GG | da 1401 GG | a 2100 GG | da 2101 GG | a 3000 GG | Oltre 3000 GG |
| ≤ 0,2                               | 10                         | 10        | 15       | 15        | 25        | 25         | 40        | 40         | 55        | 55            |
| ≥ 0,9                               | 45                         | 45        | 60       | 60        | 85        | 85         | 110       | 110        | 145       | 145           |

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**

## SISTEMI CIVILI: BENCHMARKING - EP<sub>i</sub>

| Classe | Prestazione EP <sub>i</sub>   |
|--------|---|
| A+     | $EP_i < 0.25 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno}$   |
| A      | $0.25 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno} \leq EP_i < 0.5 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno}$  |
| B      | $0.5 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno} \leq EP_i < 0.75 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno}$  |
| C      | $0.75 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno} \leq EP_i < 1 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno}$    |
| D      | $1 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno} \leq EP_i < 1.25 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno}$    |
| E      | $1.25 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno} \leq EP_i < 1.75 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno}$ |
| F      | $1.75 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno} \leq EP_i < 2.5 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno}$  |
| G      | $EP_i > 0.25 EP_i \text{ Lim kWh/m}^2\text{anno}$   |

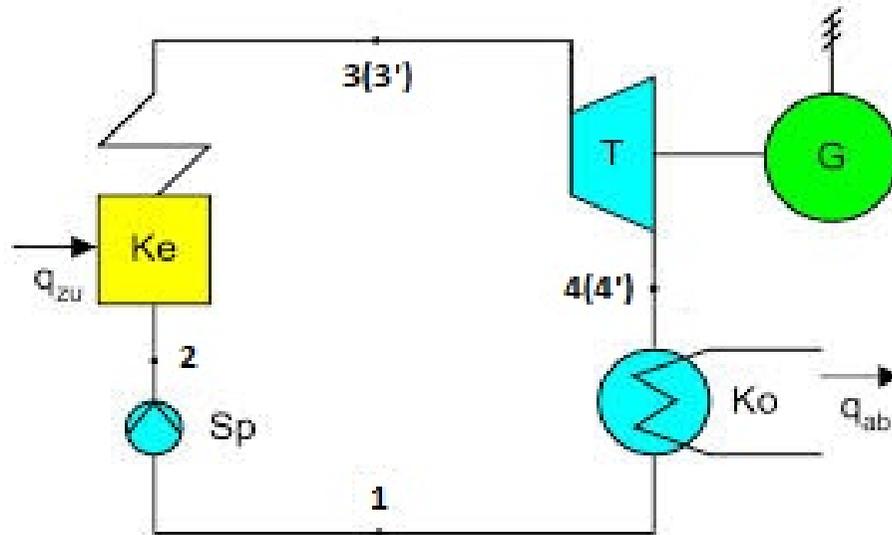
**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
 ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
 15° modulo  
 Termoregolazione, FER ed efficienza  
 Cogenerazione e Storage energetico**

## SISTEMI CIVILI: BENCHMARKING - EP<sub>acs</sub>

| Classe | Prestazione EPACS  |
|--------|--|
| A      | EP < 9 kWh / m <sup>2</sup> anno                                 |
| B      | 9 kWh / m <sup>2</sup> anno ≤ EP < 12 kWh / m <sup>2</sup> anno  |
| C      | 12 kWh / m <sup>2</sup> anno ≤ EP < 18 kWh / m <sup>2</sup> anno |
| D      | 18 kWh / m <sup>2</sup> anno ≤ EP < 21 kWh / m <sup>2</sup> anno |
| E      | 21 kWh / m <sup>2</sup> anno ≤ EP < 24 kWh / m <sup>2</sup> anno |
| F      | 24 kWh / m <sup>2</sup> anno ≤ EP < 30 kWh / m <sup>2</sup> anno |
| G      | EP ≥ 30 kWh / m <sup>2</sup> anno                                |

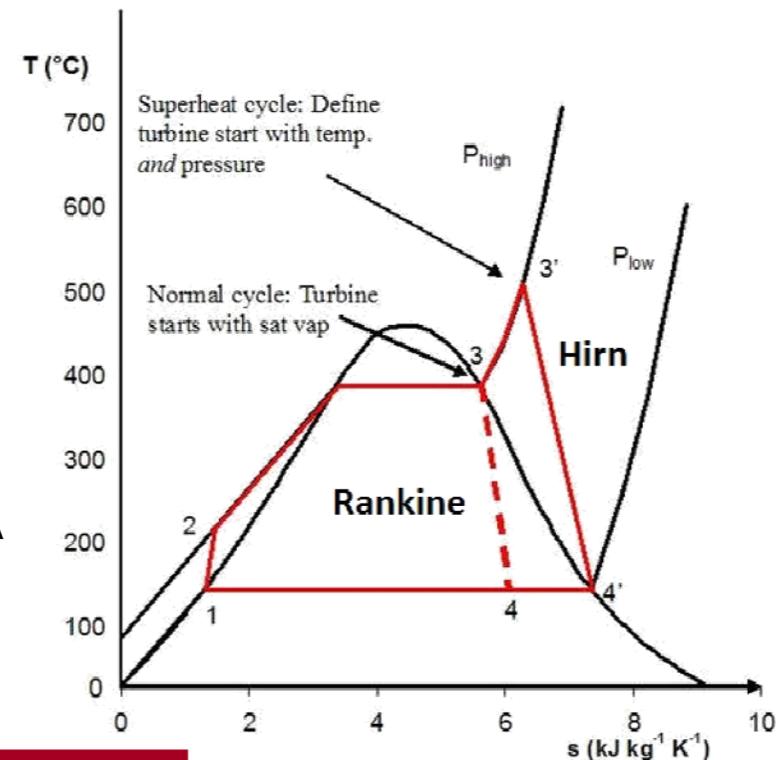
**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
 ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
 15° modulo  
 Termoregolazione, FER ed efficienza  
 Cogenerazione e Storage energetico**

# TURBOVAPORE



$S_p$  = POMPA DI ALIMENTAZIONE DELLA CALDAIA  
 $K_e$  = GENERATORE DI VAPORE  
 $T$  = TURBINA A VAPORE  
 $G$  = GENERATORE  
 $K_o$  = CONDENSATORE

T-s diagram for steam



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
 ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
 15° modulo**  
**Termoregolazione, FER ed efficienza  
 Cogenerazione e Storage energetico**

## TURBOVAPORE

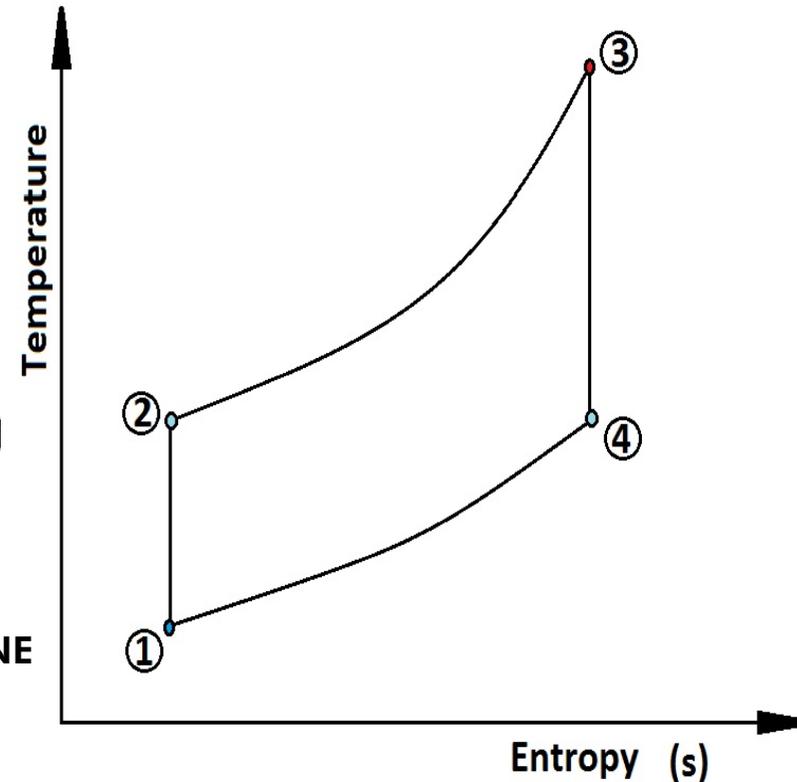
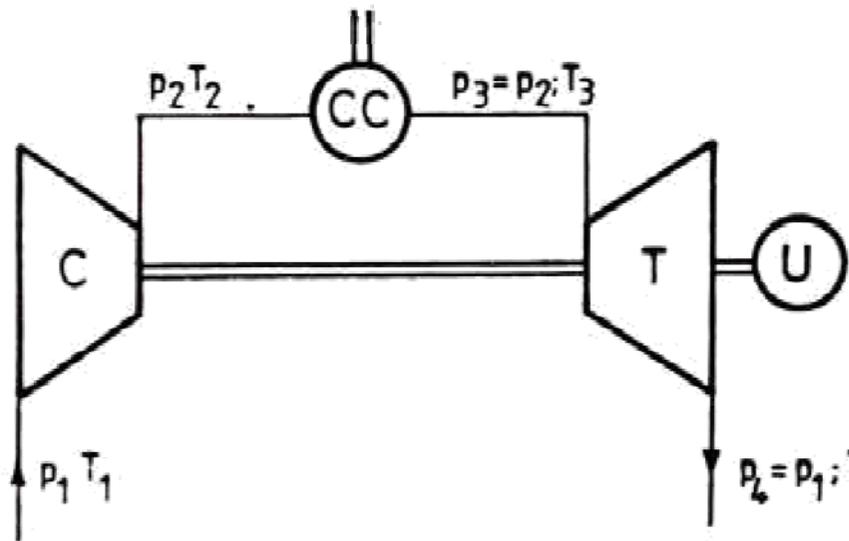
### CARATTERISTICHE DEI GRUPPI TURBOALTERNATORI A VAPORE

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. DIMENSIONI:                 | contenute;                             |
| 2. TEMPO DI AVVIAMENTO:        | molto lungo (ore);                     |
| 3. REGOLAZIONE NUMERO DI GIRI: | lenta;                                 |
| 4. REGOLARITÀ COPPIA MOTRICE:  | ottima;                                |
| 5. REGIME:                     | medio ( $\approx 3.000$ giri/min);     |
| 6. SOVRACCARICABILITÀ:         | media ( $\approx 30\%$ );              |
| 7. EFFICIENZA:                 | ottima ( $>40\%$ );                    |
| 8. COMBUSTIBILE:               | molto vario (dal carbone al nucleare). |

TROVA APPLICAZIONE NELLE CENTRALI PRINCIPALI

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**

# TURBOGAS



C = COMPRESSORE  
 CC = COMBUSTORE – CAMERA DI COMBUSTIONE  
 T = TURBINA A GAS  
 U = UTILIZZATORE (GENERATORE)

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
 ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
 15° modulo  
 Termoregolazione, FER ed efficienza  
 Cogenerazione e Storage energetico**

## TURBOGAS

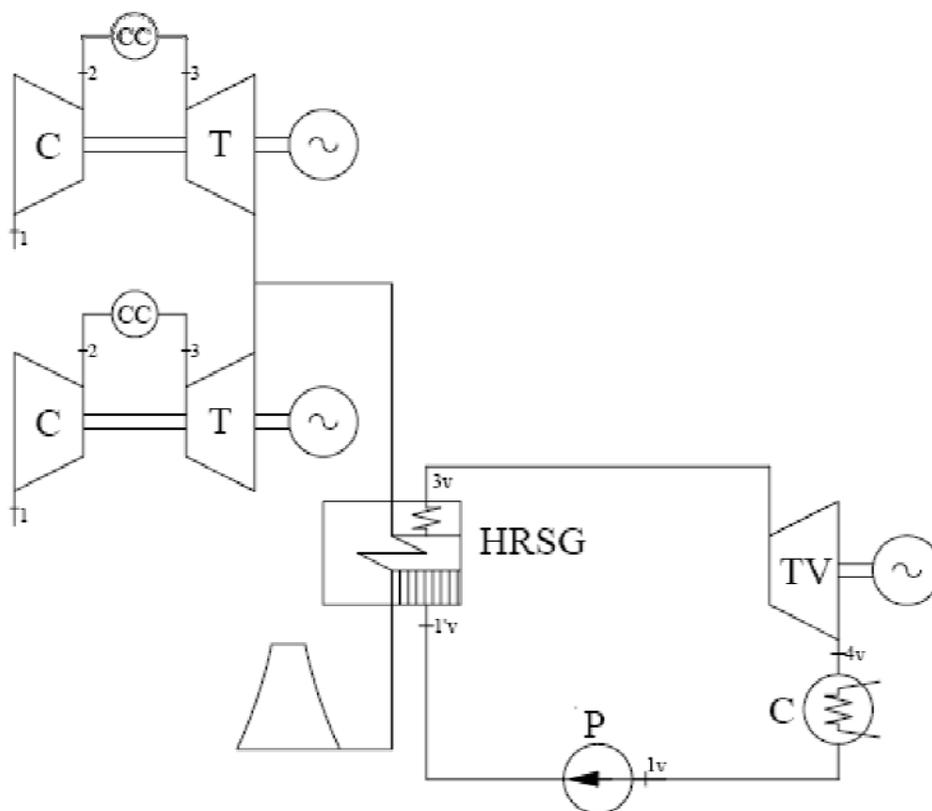
### CARATTERISTICHE DEI GRUPPI TURBOALTERNATORI A GAS

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. DIMENSIONI:                 | molto contenute;                           |
| 2. TEMPO DI AVVIAMENTO:        | rapidissimo (minuti);                      |
| 3. REGOLAZIONE NUMERO DI GIRI: | molto rapida;                              |
| 4. REGOLARITÀ COPPIA MOTRICE:  | ottima;                                    |
| 5. REGIME:                     | molto veloce ( $\approx 30.000$ giri/min); |
| 6. SOVRACCARICABILITÀ:         | media ( $\approx 50\%$ );                  |
| 7. EFFICIENZA:                 | buona ( $\approx 30\%$ );                  |
| 8. COMBUSTIBILE:               | pregiato (Gas, kerosene, metano).          |

TROVA APPLICAZIONE NELLE CENTRALI PRINCIPALI

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**

## CICLO COMBINATO



### CICLO TURBOGAS

C = COMPRESSORE

C<sub>c</sub> = CAMERA DI COMBUSTIONE

T = TURBINA A GAS

### CICLO TURBOVAPORE

C = CONDENSATORE

P = POMPA ACQUA CONDENSATA

HRSG = GENERATORE A RECUPERO

TV = TURBINA A VAPORE

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
 ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
 15° modulo  
 Termoregolazione, FER ed efficienza  
 Cogenerazione e Storage energetico**

## CENTRALI TERMOELETTRICHE CALABRIA



**RIZZICONI**

**POTENZA INSTALLATA: 760 MW**

consente di ottenere un rendimento netto superiore al 56% qualificando la centrale Axpo come uno tra i più avanzati impianti di ultima generazione.

**TECNOLOGIA: CICLO COMBINATO (GAS NATURALE)**

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



**Ing. Giuseppe Corso**

Certificato N. XPERT-EGE/18/3109

Esperto in Gestione dell'Energia

Settore Civile e Industriale

UNI 11339 - D.Lgs. 102/2014 - D.D. 12/05/2015

AJA Registrars Europe

Certificazione delle Persone



## SISTEMI AD ASSORBIMENTO

Come le pompe di calore a compressione, anche il ciclo ad assorbimento è reversibile: uno stesso sistema può funzionare per produzione di calore e per produzione di acqua refrigerata.

Le caratteristiche tecnologiche dei cicli ad assorbimento fanno sì che i prodotti presenti sul mercato siano ottimizzati per una delle due funzionalità, in particolare:

I cicli a bromuro di litio sono ottimizzati per il funzionamento estivo (frigorifero)

I cicli ad acqua-ammoniaca sono ottimizzati per il funzionamento invernale (PdC)

Entrambi in cicli, essendo reversibili, sono comunque in grado di operare anche nell'altra funzionalità, a ciclo invertito.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## SISTEMI AD ASSORBIMENTO: VANTAGGI

Riduzione della domanda di energia elettrica (fino all'85%) in quanto l'energia primaria utilizzata è il gas. L'energia elettrica viene impiegata esclusivamente per il funzionamento delle apparecchiature ausiliarie di controllo, di circolazione dei fluidi di lavoro e per i ventilatori. Inoltre si ha elevata affidabilità e ridotta manutenzione grazie al piccolo numero di parti meccaniche in movimento per cui si ha funzionamento silenzioso e ridotta usura dei componenti.

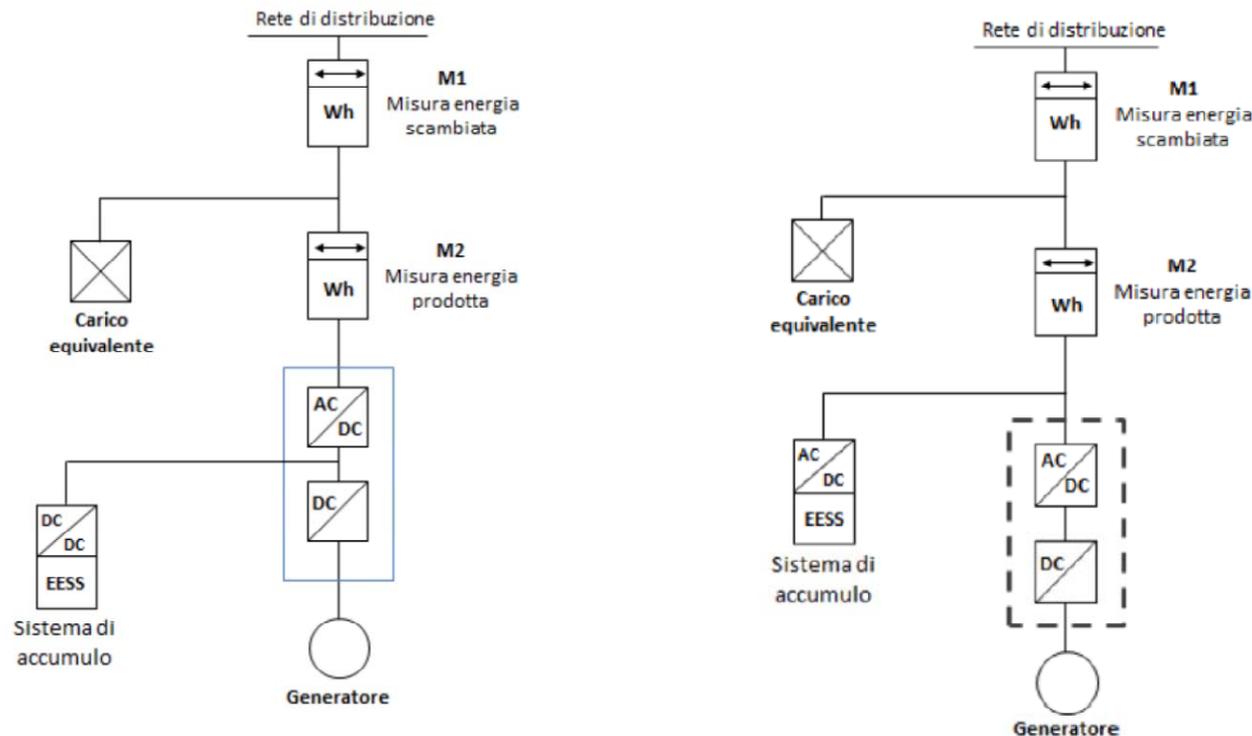
L'impatto ambientale è mitigato dall'uso di gas come combustibile e si presta bene all'integrazione con le fonti rinnovabili (Collettori termici)

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



**IMPIANTI DI STORAGE ENERGETICO PER EDIFICI: ELETTRICO**

**Accumulo lato produzione mono/bidirezionale**

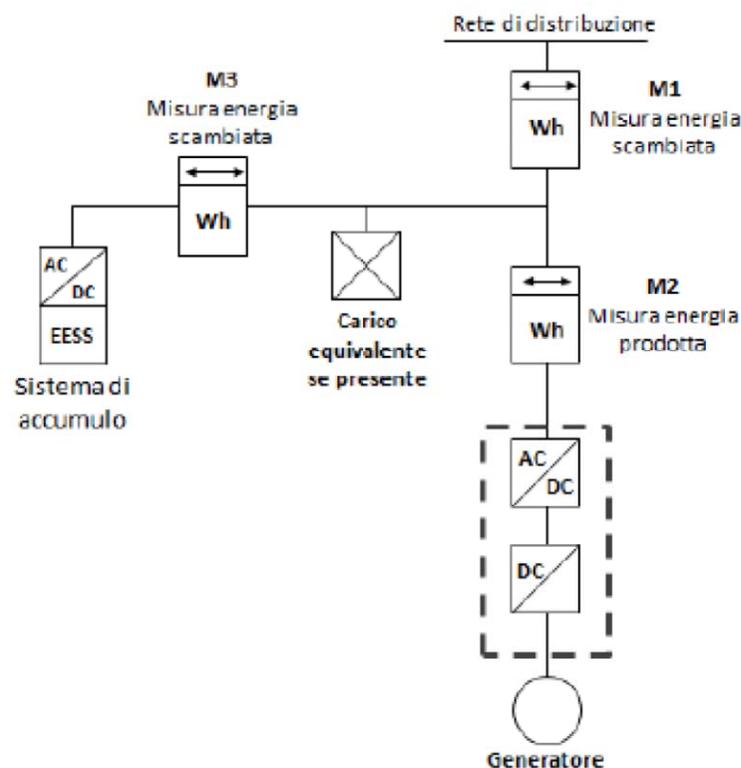


26.04.2018 – REGGIO CALABRIA

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
 ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
 15° modulo  
 Termoregolazione, FER ed efficienza  
 Cogenerazione e Storage energetico**

## IMPIANTI DI STORAGE ENERGETICO PER EDIFICI: ELETTRICO

### Accumulo post produzione bidirezionale



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
 ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
 15° modulo  
 Termoregolazione, FER ed efficienza  
 Cogenerazione e Storage energetico**



## IMPIANTI DI STORAGE ENERGETICO PER EDIFICI: ELETTRICO

Quando si può installare un Sistema Di Accumulo (SDA) su un impianto fotovoltaico? **SEMPRE**, ma è necessario distinguere fra un Sistema Di Accumulo (SDA) ed un gruppo di continuità (UPS - Uninterruptible Power Supply).

Tutti gli impianti fotovoltaici possono essere abbinati a un dispositivo di storage elettrico per incrementare la percentuale di autoconsumo mantenendo gli incentivi, ad eccezione degli impianti di potenza inferiore a 20 kWp incentivati con il primo conto energia.

L'utilizzo di un UPS, utilizzato come SDA non è invece permesso in quanto non conforme alle normative vigenti.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## IMPIANTI DI STORAGE ENERGETICO PER EDIFICI: ELETTRICO

Il SDA deve essere conforme alle norme di connessione (CEI 0-21 e CEI 0-16) rispettivamente per gli impianti in bassa e media tensione, le delibere 574/2014 e 642/2014 dell'Autorità per l'Energia e le regole tecniche pubblicate in seguito dal GSE.

Tali norme riportano tutte le caratteristiche di un SDA, compresi gli schemi di misura dell'energia prodotta/scambiata con la rete.

In caso di aggiunta di un SDA ad un impianto fotovoltaico esistente, l'utente deve formalizzare la modifica del suo impianto presso il gestore di rete e il GSE, attraverso una nuova richiesta di connessione per inserire il sistema di accumulo.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## IMPIANTI DI STORAGE ENERGETICO PER EDIFICI: ELETTRICO

I prezzi dei sistemi di accumulo sono in continua evoluzione, livellandosi però verso il basso, a causa di molte variabili: tecnologie usate, costi di installazione, necessità di montare un nuovo inverter, spese burocratiche e offerte delle aziende.

Le batterie al litio sono quelle più vendute (70% del mercato complessivo), mentre il restante 30% è costituito dai dispositivi al piombo-gel.

Il costo per un sistema completo "chiavi in mano" basato sulla tecnologia a ioni di litio oscilla tra 750 e 1.200 €/kWh

Nel caso degli accumulatori al piombo, invece, il medesimo costo varia fra 300 e 400 €/kWh sempre "chiavi in mano" .

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## IMPIANTI DI STORAGE ENERGETICO PER EDIFICI: ELETTRICO

Chi installa un impianto fotovoltaico e/o un sistema di accumulo ha diritto alle detrazioni fiscali del 50% per le ristrutturazioni edilizie, che coprono metà della spesa e la rimborsano in rate per 10 anni.

La Regione Lombardia prevede, in aggiunta alla detrazione fiscale anche un incentivo, erogato all'acquisto del sistema, pari al 45-50% della spesa.

In questo caso la detrazione fiscale si applica solo sulla parte di spesa lasciata scoperta dall'incentivo regionale .

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## IMPIANTI DI BUILDING AUTOMATION (BACS)

L'automazione degli edifici riguarda dei sistemi, più o meno integrati e sofisticati che permettono di controllare e gestire gli impianti di un edificio per due ragioni essenziali: ottimizzazione dell'effetto utile e conseguente razionalizzazione dell'energia necessaria al loro funzionamento.

Gli impianti oggetto dell'automazione sono in genere i seguenti:

1. Illuminazione;
2. Climatizzazione / ventilazione;
3. Antri-intrusione / controllo presenze;
4. Antincendio.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## IMPIANTI DI BUILDING AUTOMATION (BACS)

Esistono due protocolli di comunicazione che sono diventati praticamente degli standard per la building automation: uno è denominato KNX e l'altro è denominato BACnet (Networking nella Building Automation and Control).

Entrambi permettono di connettere dispositivi di produttori diversi integrandoli in una rete eterogenea con la possibilità di aggiungere nuovi controlli e funzionalità in momenti successivi.

Nel caso di impianto preesistente, un dispositivo chiamato "gateway" permette di tradurre il linguaggio proprietario in linguaggio KNX o BACnet e conferisce caratteristiche di interoperabilità a sistemi che altrimenti sarebbero isolati.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## IMPIANTI DI BUILDING AUTOMATION (BACS)

Con l'uso dei gateway, specifici per tipo di protocollo utilizzato, dispositivi differenti possono essere integrati nel sistema di automazione che ne estenderà le funzioni tramite la gestione integrata del comfort e l'ottimizzazione dei consumi.



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## IMPIANTI DI BUILDING AUTOMATION (BACS)

Gli incentivi per l'installazione di un sistema BACS consistono in una detrazione fiscale del 65% sui costi sostenuti, da recuperare in 10 anni.

Per potere accedere alla misura incentivante sono necessari alcuni requisiti basilari che riguardano innanzitutto l'immobile:

Alla data della richiesta di detrazione, l'immobile oggetto dell'intervento deve essere:

- accatastato o con richiesta di accatastamento in corso;
- in regola con il pagamento di eventuali tributi;
- dotato di impianto di riscaldamento.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## ANALISI COSTI-BENEFICI DI UN IMPIANTO A BIOMASSA

I pellet sono dei cilindretti di legno pressato, prodotti con gli scarti della lavorazione del legno, come trucioli o segatura, ma anche da puliture di sottobosco di diametro che varia dai 6 ai 10 mm ed una lunghezza che va da 1,5 a 3 cm.

Tali scarti sarebbero altrimenti inutilizzabili e il loro smaltimento richiederebbe notevoli costi. I tipici produttori di pellet di legno sono quindi le grandi segherie e falegnamerie. Il legno è composto principalmente da cellulosa e lignina; il calore sprigionato durante la fase di pressatura fa sì che la lignina presente rivesta le fibre di cellulosa determinandone la compattezza, e la pellettizzazione può così avvenire senza l'aggiunta di ulteriori sostanze collanti.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## ANALISI COSTI-BENEFICI DI UN IMPIANTO A BIOMASSA

Relativamente al potere calorifico, l'operazione di pressatura determina che a parità di volume (non di peso), il potere calorifico del pellet è circa doppio rispetto al legno, e il valore energetico di un kilogrammo di pellet equivale all'incirca a mezzo litro di gasolio da riscaldamento o a mezzo metro cubo di metano.

Inoltre, le caratteristiche fisiche "controllate" del pellet fanno sì che la combustione avvenga con basse emissioni di CO<sub>2</sub> e NOX.

Inoltre il pellet è considerato un combustibile ecologico: la quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) contenuta nei fumi di combustione è la medesima quantità di anidride carbonica che la pianta ha utilizzato durante la crescita, sottraendola all'atmosfera. Il bilancio del carbonio è in equilibrio.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## ANALISI COSTI-BENEFICI DI UN IMPIANTO A BIOMASSA

L'agevolazione fiscale dell'Ecobonus al 65% prevede la detrazione di un massimo di 30 mila euro di spesa sostenuta, nel rispetto dei seguenti requisiti:

- rendimento utile nominale minimo conforme alla classe 3 della norma europea EN 303-5, ovvero superiore all'85%;
- rispetto dei limiti di emissione previsto dal Decreto Legislativo 152/2006 oppure in base a quanto stabilito dalle norme regionali;
- uso di biomasse combustibili ammissibili;
- per le abitazione situate nelle zone climatiche C, D, E, F porte, finestre e vetrine devono rispettare i limiti massimi di trasmittanza termica stabiliti dal D.lgs. 192/2005.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



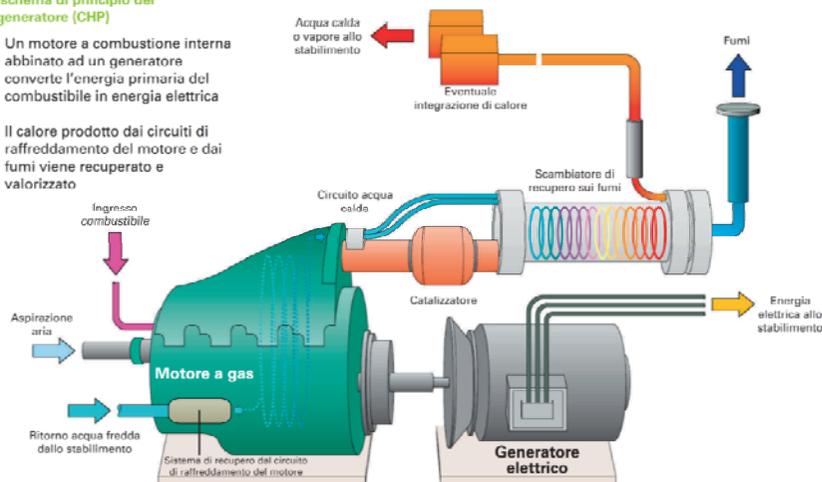
## IMPIANTI DI COGENERAZIONE RESIDENZIALE

I motori primi delle unità di cogenerazione residenziali sono essenzialmente di due tipi:

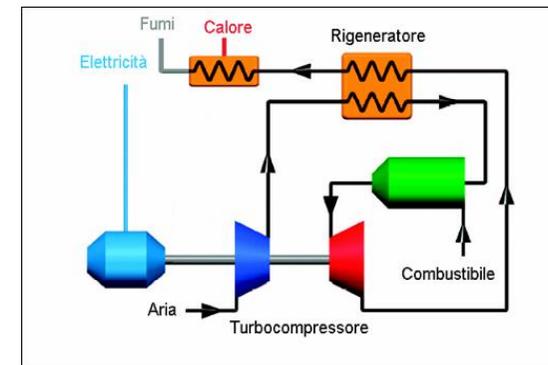
### MOTORI ENDOTERMICI

Lo schema di principio del cogeneratore (CHP)

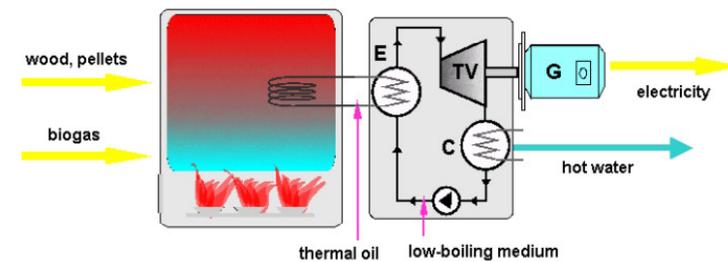
1. Un motore a combustione interna abbinato ad un generatore converte l'energia primaria del combustibile in energia elettrica
2. Il calore prodotto dai circuiti di raffreddamento del motore e dai fumi viene recuperato e valorizzato



### TURBINE A GAS.



### ORC



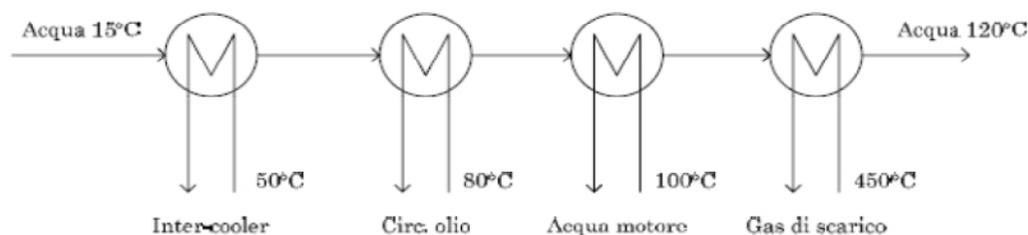
**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
 ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
 15° modulo  
 Termoregolazione, FER ed efficienza  
 Cogenerazione e Storage energetico**

## IMPIANTI DI COGENERAZIONE RESIDENZIALE - MCI

Un buon MCI per uso domestico dovrebbe avere un rendimento globale almeno pari all'85% (recupero termico ad 80°C) ed un rendimento elettrico almeno pari al 20%.

Il recupero termico proviene dal raffreddamento del generatore elettrico, dell'olio motore, della camicia del cilindro e dai fumi di scarico.

La logica di funzionamento del cogeneratore è quella di seguire il carico termico, ma data la piccola taglia e il rapporto tra energia elettrica e calore generati di questi motori, non è sempre in grado di coprire interamente la domanda termica di una tipica utenza domestica, mentre produce buona parte dell'energia elettrica richiesta.



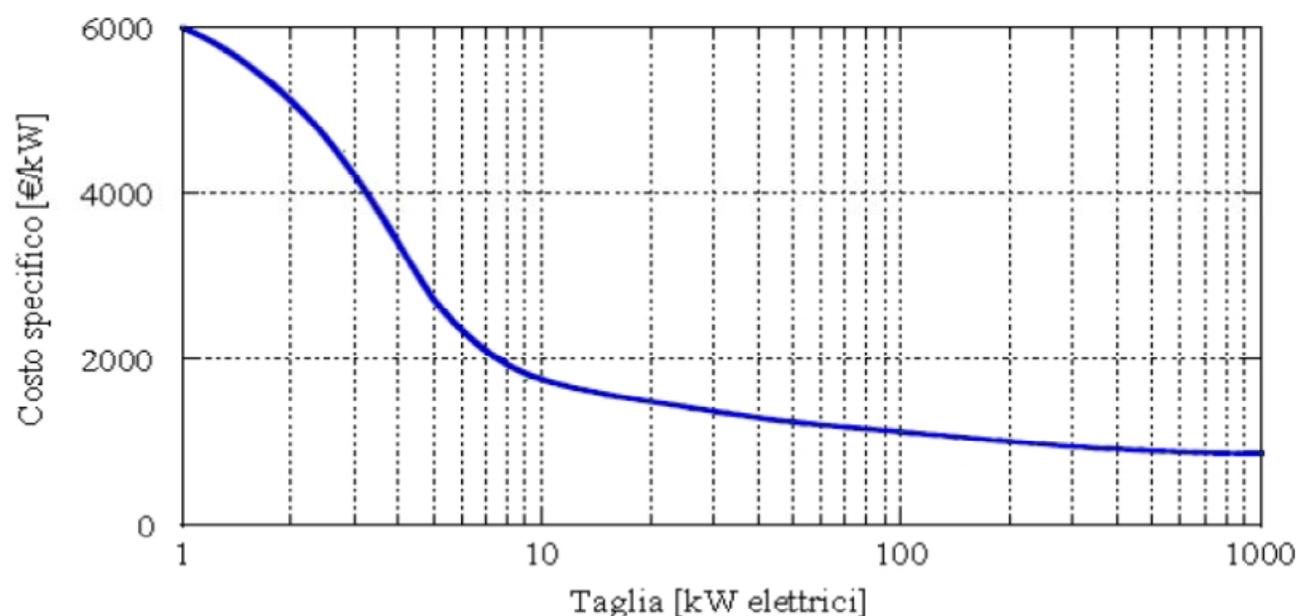
Il MCI è adatto per scopi cogenerativi soprattutto se:

1.  $Q_{LT} \approx Q_{HT}$ ;
2. Soltanto  $Q_{LT}$

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
 ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
 15° modulo  
 Termoregolazione, FER ed efficienza  
 Cogenerazione e Storage energetico**

## IMPIANTI DI COGENERAZIONE RESIDENZIALE - MCI

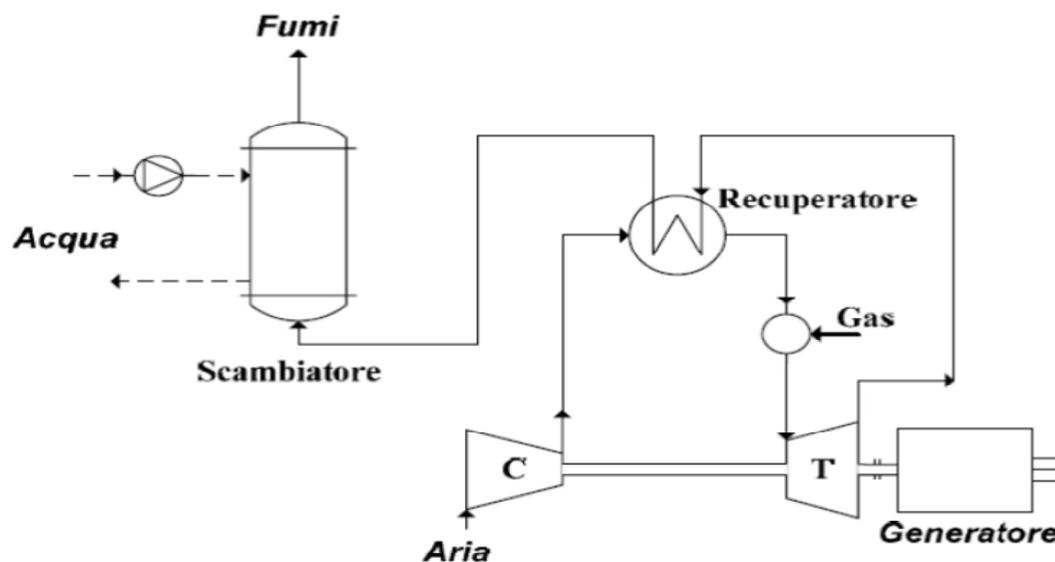
Per i motori di taglia medio grande (100 kW -10 MW) il costo di installazione medio è dell'ordine di 0,7-1 €/W, mentre per i motori di taglia nel range 5-100 kW il costo è dell'ordine di 1,5 - 2,5 €/W.



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**

## IMPIANTI DI COGENERAZIONE RESIDENZIALE - MTG

Il termine "Micro Turbina a Gas" (MTG) identifica un sistema di generazione di potenza di "piccola" taglia (<500 kWe) basato su un ciclo a gas recuperativo che comprende un compressore, una turbina, un recuperatore, un turboalternatore e una parte elettrica di interfacciamento per la cessione della potenza alla rete elettrica.



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
 ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
 15° modulo  
 Termoregolazione, FER ed efficienza  
 Cogenerazione e Storage energetico**



## IMPIANTI DI COGENERAZIONE RESIDENZIALE - MTG

La MTG è adatta alla cogenerazione in quanto i gas di scarico alla pressione ambiente possiedono ancora una temperatura elevata, dell'ordine dei 250-300 °C e possono quindi essere ancora sfruttati con uno scambiatore di calore

Negli impianti cogenerativi MTG i fumi vengono raffreddati in uno scambiatore di calore gas-acqua, del tipo a piastra tubiera, fino a temperature anche inferiori a 100 °C per produrre acqua calda a temperature massime in genere di 70÷90°C.

Gli impianti cogenerativi MTG hanno prestazioni cogenerative elevate, perché il rendimento termico è dell'ordine del 45-55% e dunque il coefficiente di utilizzazione del combustibile (considerando la somma delle energie elettrica e termica prodotte) può arrivare a 80-90%.

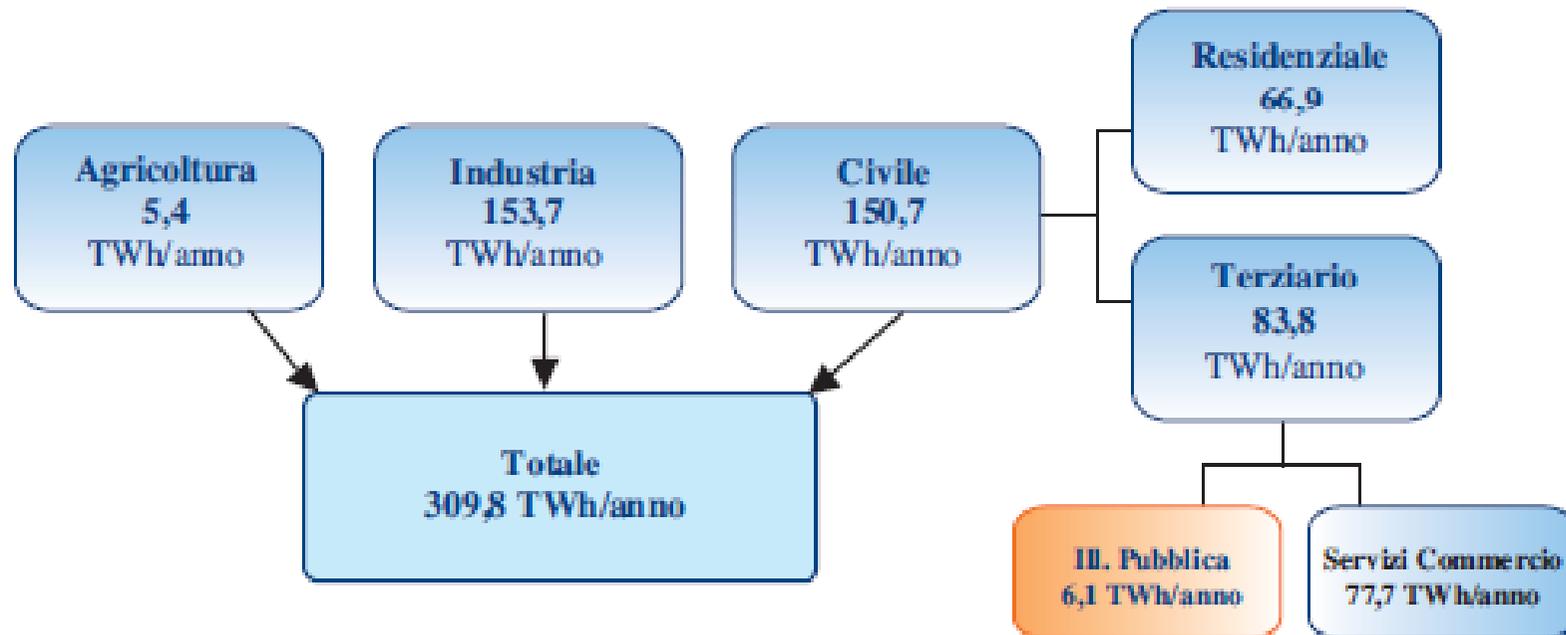
Una MTG da 100 kW elettrici può produrre fino a 170-200 kW termici.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



### Totale dei consumi finali di energia elettrica in Italia nei diversi settori

Fonte: Tema



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



8092  
Comuni

531g CO<sub>2</sub> emessa kWh (IEA)

11 milioni Punti Luce

4200/8760 Ore Luce anno

5,9 TWh energia elettrica  
Terna (2014)

0,19 Euro kWh PL

60 milioni cittadini

- Responsabilità penale – formale
- Redazione Piani della luce
- Competenze gestionali
- Capacità Recupero Fondi

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



## LA CONVENZIONE CONSIP – SERVIZIO LUCE

Consip è una società per azioni del Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF), che ne è l'azionista unico, ed opera secondo i suoi indirizzi strategici, lavorando al servizio esclusivo delle pubbliche amministrazioni. Fornisce, da una parte, servizi di consulenza e di assistenza progettuale, organizzativa e tecnologica per l'innovazione del Ministero dell'Economia e delle Finanze, della Corte dei conti e delle altre strutture della Pubblica Amministrazione; dall'altra, gestisce il Programma di Razionalizzazione degli acquisti nella Pubblica Amministrazione.

Scopo di Consip è promuovere l'evoluzione di processi finalizzata al miglioramento continuo delle attività della PA attraverso:

- know-how all'avanguardia,
- capacità di anticipare, comprendere ed elaborare le esigenze.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## LA CONVENZIONE CONSIP – SERVIZIO LUCE

Il Servizio Luce ha per obiettivo l'erogazione del servizio di illuminazione pubblica, tramite un contratto "a risultato" volto a garantirne alle Amministrazioni l'efficienza e la qualità, incentivando una gestione del servizio orientata al risparmio energetico, alla messa a norma degli impianti, al comfort dei cittadini e al rispetto dell'ambiente.

Tale contratto offre la possibilità di affidare l'intero ciclo di gestione degli Impianti di Illuminazione Pubblica ad un unico soggetto, consentendo l'ottimizzazione dei processi di erogazione dei servizi attraverso una riduzione del fabbisogno energetico ed una pianificazione organica delle attività manutentive con conseguente riduzione dei costi di gestione. Servizio Opzionale di sostituzione di lampade tecnologicamente obsolete.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**





## LA CONVENZIONE CONSIP – SERVIZIO LUCE

Il Servizio Luce assicura per impianti di illuminazione pubblica – definiti ai sensi della normativa CEI 64-7 – le seguenti attività:

- acquisto di energia elettrica;
- esercizio degli impianti;
- manutenzione ordinaria degli impianti;
- eventuale gestione dei carichi esogeni elettrici e meccanici;
- interventi di riqualificazione energetica, adeguamento normativo e tecnologico, manutenzione straordinaria.

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



26.04.2018 – REGGIO CALABRIA



E ORA ...



KEEP  
CALM  
AND  
PREPARE  
FOR A TEST

**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**



26.04.2018 – REGGIO CALABRIA



**IV CORSO DI FORMAZIONE IN  
ENERGY MANAGER NELLE IMPRESE  
15° modulo  
Termoregolazione, FER ed efficienza  
Cogenerazione e Storage energetico**

