

ALLEGATO

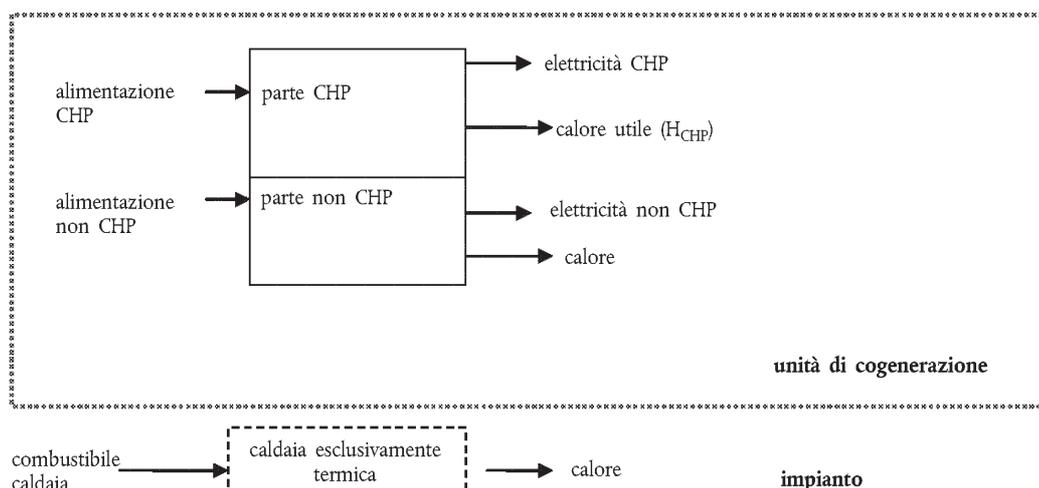
Linee guida dettagliate per l'applicazione e l'utilizzo dell'allegato II della direttiva 2004/8/CE

I. Calcolo dell'elettricità da cogenerazione

1. Un'unità di cogenerazione che opera con il massimo livello tecnicamente possibile di recupero di calore da essa generato è considerata come operante in *pieno regime di cogenerazione*. Il calore deve essere prodotto ai livelli di pressione e di temperatura del sito richiesti per la domanda o il mercato specifici di calore utile. Nel caso del pieno regime di cogenerazione, tutta l'elettricità è considerata come prodotta mediante cogenerazione (CHP, combined heat and power: generazione combinata di calore ed energia; cfr. la figura 1).
2. Nei casi in cui l'impianto non opera in pieno regime di cogenerazione in normali condizioni operative, è necessario identificare l'elettricità e il calore non prodotti in regime di cogenerazione e distinguerli dalla produzione da CHP. A tal fine è necessario procedere in base ai principi che definiscono i confini del sistema di cogenerazione di cui alla sezione II. Come illustrato nella figura 1, sono esclusi il consumo (input) e la produzione (output) di energia di caldaie esclusivamente termiche (caldaie di riserva e di complemento) che in molti casi fanno parte degli impianti tecnici del sito. Le frecce nel riquadro «unità di cogenerazione» indicano il flusso di energia che supera i confini del sistema.

Figura 1

Parte CHP, parte non CHP e caldaie esclusivamente termiche all'interno dell'impianto



3. Per le unità di microgenerazione, i valori certificati devono essere rilasciati, approvati o controllati dall'autorità nazionale o dall'organo competente designato da ogni Stato membro, conformemente all'articolo 5, paragrafo 2, della direttiva 2004/8/CE.
4. L'elettricità prodotta da cogenerazione è calcolata seguendo il processo illustrato di seguito.
5. Fase I
 - 5.1. Per distinguere quale parte dell'elettricità prodotta non è riconosciuta come elettricità da cogenerazione, è innanzi tutto necessario calcolare l'efficienza globale dell'unità di cogenerazione.
 - 5.2. L'efficienza globale di un'unità di cogenerazione è determinata come segue: la produzione energetica dell'impianto CHP [elettricità, energia meccanica ⁽¹⁾ e calore utile] in un dato periodo di riferimento è divisa per l'energia di alimentazione all'unità di cogenerazione nello stesso periodo di riferimento:

$$\text{efficienza globale} = (\text{produzione energetica}) / (\text{energia di alimentazione})$$

⁽¹⁾ In termodinamica l'energia meccanica è equivalente all'elettricità con un fattore di 1.

- 5.3. Il calcolo dell'efficienza globale deve basarsi sui dati operativi reali desunti dai valori reali/registrati misurati dell'unità di cogenerazione specifica, rilevati nel periodo di riferimento. I valori generici o certificati forniti dal fabbricante (secondo la tecnologia specifica) non possono essere utilizzati ⁽¹⁾.
- 5.4. Per *periodo di riferimento* si intende il periodo di funzionamento dell'unità di cogenerazione per cui è necessario determinare la produzione di elettricità. Di solito le relazioni devono essere presentate su base annua, anche se periodi più brevi sono ammissibili. Il periodo massimo è di un anno, quello minimo di un'ora. I periodi di riferimento possono variare dalla frequenza delle misurazioni.
- 5.5. Per *produzione di energia* si intende l'energia elettrica totale (CHP e non CHP) e il calore utile (H_{CHP}) generati nell'impianto CHP nel corso di un periodo di riferimento.
- 5.6. In conformità delle definizioni di cui all'articolo 3, lettere b) e c), della direttiva 2004/8/CE, il calore utile (H_{CHP}) può essere considerato come segue: il calore che è utilizzato per il riscaldamento di processi o di spazi e/o destinato a fini ulteriori di raffreddamento; il calore destinato a reti di teleriscaldamento/raffreddamento; i gas di scarico di un processo di cogenerazione utilizzati a fini diretti di riscaldamento ed essiccazione.
- 5.7. Non è considerato come calore utile: il calore immesso nell'ambiente senza utilità ⁽²⁾, il calore disperso da camini e tubi di scappamento; il calore espulso in attrezzature quali condensatori o radiatori di evacuazione di calore; il calore utilizzato internamente per la deaerazione, il calore di condensazione, il riscaldamento dell'acqua di compensazione e di alimentazione per il funzionamento di caldaie entro i confini dell'unità di cogenerazione, quali le caldaie a recupero di calore. Il contenuto calorifico del condensato di ritorno verso l'impianto di cogenerazione (ad esempio dopo essere stato utilizzato per il teleriscaldamento o in un processo industriale) non è considerato come calore utile e può essere detratto dal flusso di calore associato alla produzione di vapore in conformità delle pratiche adottate dagli Stati membri.
- 5.8. Il calore esportato utilizzato nella generazione di energia in un altro sito non è considerato come calore utile ma come parte del trasferimento interno di calore all'interno di un'unità di cogenerazione. In questo caso, l'elettricità generata dal calore esportato in questione è inclusa nella produzione totale di elettricità (cfr. la figura 4).
- 5.9. Per *elettricità non prodotta da cogenerazione (non CHP)* si intende l'energia elettrica generata da un'unità di cogenerazione in un periodo di riferimento quando si verifica una delle situazioni seguenti: il calore connesso prodotto dal processo di cogenerazione o parte di esso non può essere considerato come calore utile.
- 5.10. I casi in cui l'elettricità può non essere prodotta da cogenerazione sono i seguenti:
- a) i processi in cui la domanda di calore utile è insufficiente o in cui non è prodotto calore utile (ad esempio turbine a gas, motori a combustione interna e pile a combustibile che non utilizzano il calore o lo utilizzano in misura insufficiente);
 - b) i processi con impianti di espulsione del calore (ad esempio nella fase di condensazione delle centrali a ciclo di vapore e nelle centrali a ciclo combinato con turbine a presa di vapore a condensazione).
- 5.11. Per *energia di alimentazione* si intende l'energia totale del combustibile (CHP e non CHP) basata sul valore inferiore di potere calorifico necessaria per generare l'energia elettrica e il calore (CHP e non CHP) prodotti nel processo di cogenerazione durante il periodo di riferimento. Si può trattare di combustibili, vapore e altre importazioni di calore così come il calore disperso nei processi utilizzati nell'unità di cogenerazione per la generazione di elettricità ⁽³⁾. La condensa di ritorno dal processo di cogenerazione (nel caso della produzione di vapore) non è considerata come energia di alimentazione.
- 5.12. Per *energia del combustibile prodotta mediante cogenerazione (CHP)* si intende l'energia del combustibile basata sul valore inferiore di potere calorifico necessario in un processo di cogenerazione per cogenerare energia elettrica e calore utile in un periodo di riferimento (cfr. la figura 1).
- 5.13. Per *energia del combustibile non prodotta mediante cogenerazione (non CHP)* si intende l'energia del combustibile, basata sul valore inferiore di potere calorifico, necessaria in un'unità di cogenerazione per la produzione di calore non considerato come calore utile e/o di energia elettrica prodotta senza cogenerazione in un periodo di riferimento (cfr. la figura 1).

⁽¹⁾ Tranne che per le unità di microgenerazione, cfr. la fase 2 (punto 6.2).

⁽²⁾ Sono inclusi le inevitabili perdite di energia termica e il calore prodotto dall'unità di cogenerazione «la cui domanda non è economicamente giustificabile».

⁽³⁾ L'energia di alimentazione deve essere misurata in unità equivalenti con riferimento al combustibile principale utilizzato per produrre tale energia di alimentazione.

6. Fase 2

6.1. Tutti i valori misurati della produzione di energia elettrica e di calore utile possono essere presi in considerazione ai fini dell'applicazione della metodologia per determinare l'efficienza di un processo di cogenerazione se l'efficienza globale dell'unità di cogenerazione è pari o superiore:

a) all'80 % per le «turbine a gas a ciclo combinato con recupero del calore» e gli «impianti con turbine a presa di vapore a condensazione»; e

b) al 75 % per tutti gli altri tipi di unità di cogenerazione;

come indicato all'allegato II della direttiva.

6.2. Per le unità di microgenerazione (fino a 50 kW_e) che funzionano effettivamente in regime di cogenerazione, è consentito confrontare l'efficienza globale calcolata (come da fase 1) con i valori certificati forniti dal fabbricante a condizione che i risparmi di energia primaria (PES), di cui all'allegato III, lettera b), della direttiva 2004/8/CE, siano superiori a zero.

7. Fase 3

7.1. Se l'efficienza globale dell'unità di cogenerazione è inferiore ai valori soglia (75 %-80 %), si può avere produzione di elettricità non CHP e l'unità può essere divisa in due parti virtuali, una con cogenerazione (CHP) e una senza cogenerazione (non CHP).

7.2. Per la parte CHP, l'operatore dell'impianto controlla il modello di carico (domanda di calore utile) e valuta se l'unità funziona in pieno regime di cogenerazione in certi periodi. In caso affermativo, l'operatore misura la produzione reale di calore ed energia elettrica dell'unità di cogenerazione per questa situazione e durante i periodi in questione. Con questi dati può determinare il «rapporto energia/calore» (C_{actual}) ⁽¹⁾ effettivo.

7.3. Il «rapporto energia/calore» effettivo consente all'operatore di calcolare quale parte dell'elettricità misurata nel periodo di riferimento è riconosciuta come elettricità CHP secondo la formula $E_{\text{CHP}} = H_{\text{CHP}} \times C_{\text{actual}}$.

7.4. Per le unità di cogenerazione in corso di sviluppo o immesse in servizio da meno di un anno, quando non è possibile stabilire dati misurati può essere utilizzato il «rapporto energia/calore» di progettazione (C_{design}) a pieno regime di cogenerazione. L'elettricità prodotta mediante cogenerazione è calcolata secondo la formula $E_{\text{CHP}} = H_{\text{CHP}} \times C_{\text{design}}$.

8. Fase 4

8.1. Se il «rapporto energia/calore» effettivo dell'unità di cogenerazione non è noto, per calcolare l'elettricità prodotta mediante cogenerazione l'operatore dell'impianto può usare il «rapporto energia/calore» di base (C_{default}), come specificato all'allegato II della direttiva 2004/8/CE. L'elettricità prodotta mediante cogenerazione è calcolata secondo la formula $E_{\text{CHP}} = H_{\text{CHP}} \times C_{\text{default}}$.

8.2. In questo caso, tuttavia, l'operatore deve notificare all'autorità nazionale o all'organo competente designato da ciascuno Stato membro, come stabilito all'articolo 5 della direttiva, le ragioni della mancanza di un «rapporto energia/calore» effettivo, il periodo per il quale mancano i dati e le misure adottate per porre rimedio alla situazione.

9. Fase 5

9.1. L'elettricità calcolata nelle fasi 3 e 4 sarà quindi presa in considerazione ai fini dell'applicazione della metodologia per determinare l'efficienza del processo di cogenerazione, compreso il calcolo dei risparmi di energia primaria del processo di cogenerazione.

9.2. Per calcolare i risparmi di energia primaria è necessario determinare il consumo di energia di alimentazione non CHP. Il consumo di energia di alimentazione non CHP è calcolato come la quantità di «produzione di elettricità non CHP» divisa per il «valore specifico dell'impianto per la produzione di elettricità».

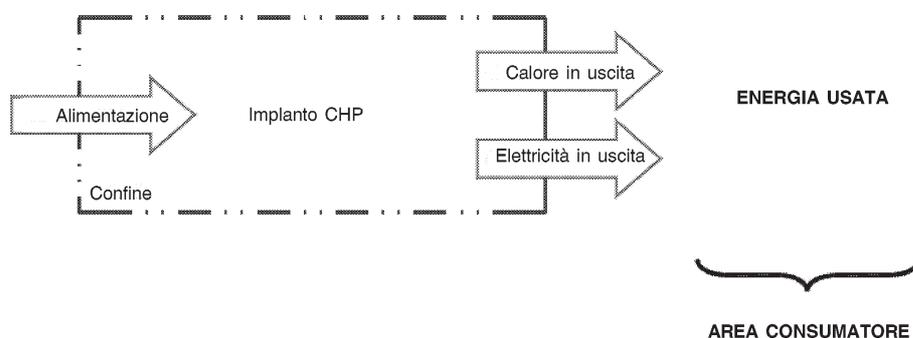
⁽¹⁾ Il rapporto energia/calore utilizzato per calcolare l'elettricità CHP può anche essere usato per calcolare la capacità elettrica di cogenerazione se l'unità non può operare in pieno regime di cogenerazione, secondo la formula seguente: $P_{\text{CHP}} = Q_{\text{CHP}} \times C$ dove P_{CHP} è la capacità elettrica mediante cogenerazione, Q_{CHP} è la capacità di calore prodotta mediante cogenerazione e C è il rapporto energia/calore.

II. Confini del sistema di cogenerazione

1. I confini di un sistema di cogenerazione devono essere stabiliti definendo i limiti del processo di cogenerazione stesso. Per definire la quantità di energia di ingresso e in uscita devono essere installati dei contatori sui confini del sistema a fini di monitoraggio.
2. Un'unità di cogenerazione fornisce prodotti energetici a un'area di consumo. L'area di consumo non appartiene all'unità di cogenerazione ma consuma l'energia prodotta da quest'ultima. Le due aree non corrispondono necessariamente ad aree geograficamente distinte all'interno del sito e possono essere rappresentate come mostrato di seguito. L'area di consumo può essere un processo industriale, un consumatore individuale di calore ed elettricità, un sistema di teleriscaldamento/raffreddamento e/o una rete elettrica. In tutti i casi l'area di consumo usa l'energia prodotta dall'unità di cogenerazione (cfr. la figura 2).

Figura 2

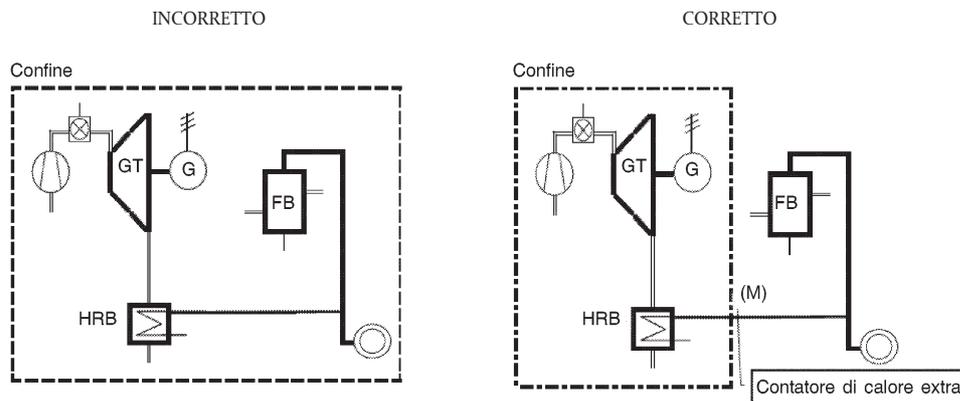
Area dell'unità di cogenerazione



3. La quantità di elettricità prodotta mediante cogenerazione è misurata ai terminali del generatore e il consumo interno per il funzionamento dell'unità di cogenerazione non viene sottratto. Alla produzione di energia non deve essere sottratta l'energia elettrica usata internamente.
4. Altre attrezzature per la produzione di calore o di elettricità, come le caldaie esclusivamente termiche o le unità che producono esclusivamente elettricità, che non contribuiscono a un processo di cogenerazione, non sono incluse nell'unità di cogenerazione, come illustrato nella figura 3.

Figura 3

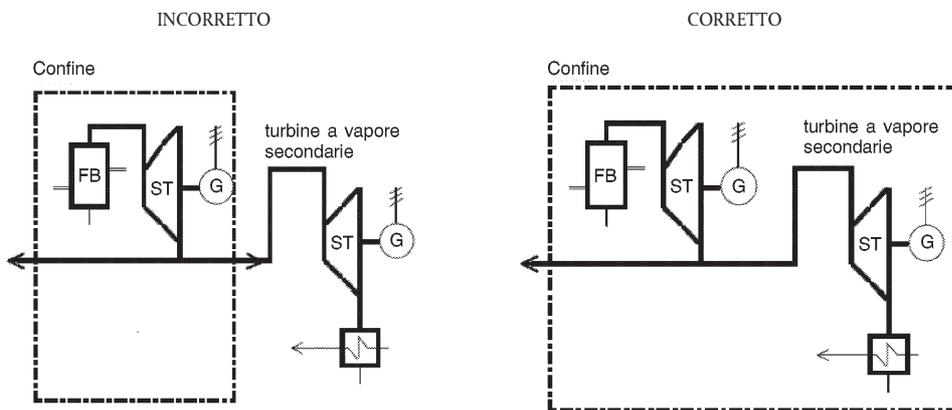
Selezione dei limiti di sistema corretti in caso di caldaia ausiliaria/di riserva (GT: turbina a gas; G: generatore; FB: caldaia a combustibile; HRB: caldaia a recupero di calore)



- Le turbine a vapore secondarie (cfr. la figura 4) devono essere incluse nell'unità di cogenerazione. La produzione di energia elettrica di una turbina a vapore secondaria fa parte della produzione energetica di un'unità di cogenerazione. L'energia termica necessaria per generare questa energia elettrica supplementare deve essere esclusa dalla produzione di calore utile dell'unità di cogenerazione nel suo complesso.

Figura 4

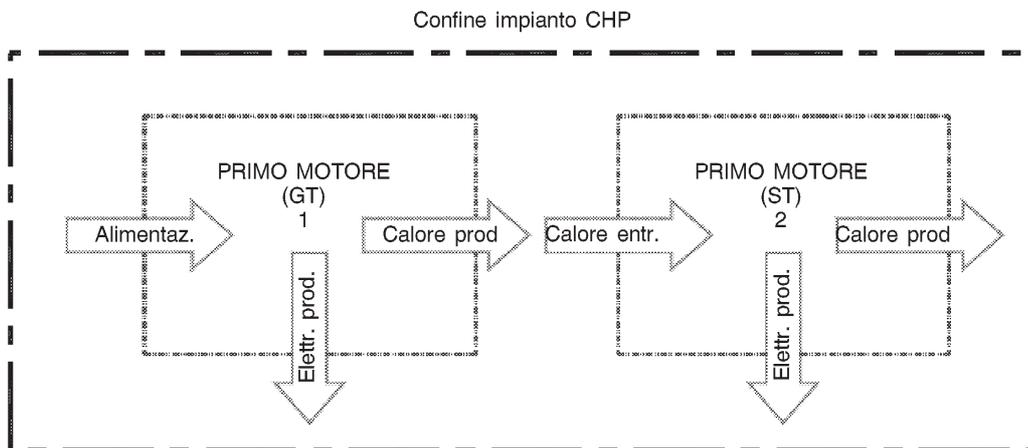
Selezione dei limiti di sistema corretti in caso di turbine a vapore secondarie (ST: turbina a vapore)



- Quando i generatori di forza motrice (motori o turbine) sono collegati in serie (il calore di un primo generatore di forza motrice è convertito in vapore per alimentare una turbina a vapore), non possono essere considerati separatamente, anche se la turbina a vapore è collocata su un sito diverso (cfr. la figura 5).

Figura 5

Confine dell'unità di cogenerazione per generatori di forza motrice collegati



- Quando il primo generatore di forza motrice non produce elettricità o energia meccanica, i limiti dell'unità di cogenerazione sono fissati attorno al secondo generatore di forza motrice. L'energia di alimentazione per questo secondo generatore di forza motrice è il calore prodotto dal primo generatore.