



COGENERAZIONE AD ALTO RENDIMENTO

Gabriele Susanna
Divisione Operativa

Milano 10 maggio 2013

- **La Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)**
- Regime di sostegno alla CAR
- Presentazione delle richieste al GSE

La Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)

A partire dal 1° gennaio 2011, un'unità di cogenerazione si può definire come funzionante in condizioni di alto rendimento solo se presenta caratteristiche conformi ai criteri indicati nell'allegato III del D.Lgs 8 febbraio 2007, n° 20, come integrato dal DM 4 agosto 2011. La conformità è da intendersi sia in termini di indici conseguiti sia di configurazione impiantistica.

Alcuni benefici riconosciuti alla CAR sono:

- esonero dall'obbligo di acquisto dei certificati verdi previsto per i produttori e gli importatori di energia elettrica con produzioni e importazioni annue da fonti non rinnovabili;
- priorità di dispacciamento per l'energia elettrica riconosciuta di CAR rispetto alle fonti convenzionali;
- possibilità di accedere al servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti con potenza nominale fino a 200 kW (TISP);
- condizioni tecnico-economiche semplificate per la connessione alla rete elettrica (TICA);
- accesso al meccanismo dei Certificati Bianchi.

Il Risparmio di Energia Primaria (PES)

Il parametro per la valutazione delle condizioni di Alto Rendimento per una data unità di cogenerazione e un dato periodo di riferimento è il Risparmio di Energia Primaria (PES).

In particolare, la condizione da rispettare è:

$$PES \geq 0.1 \quad (10\%)$$

oppure

$$PES > 0$$

Per unità con capacità di generazione inferiore a 1 MW (piccola e micro cogenerazione)

Sulla base del **DM 4 agosto 2011**, il procedimento per il calcolo del PES può essere sintetizzato nei seguenti passaggi:

1 Individuare l'unità di cogenerazione e riconoscerne i confini.

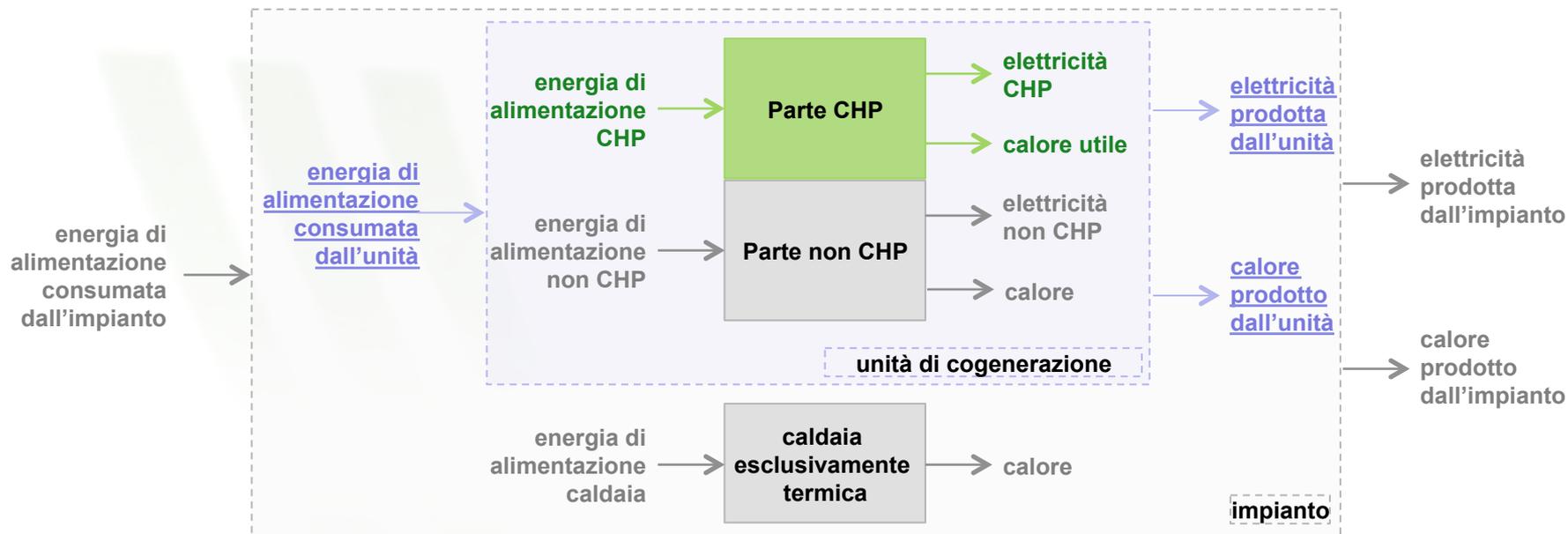
2 Determinare il rendimento globale dell'unità.

3 Calcolare l'energia elettrica da cogenerazione.

4 Calcolare il risparmio di energia primaria.

1 Individuare l'unità di cogenerazione e riconoscerne i confini

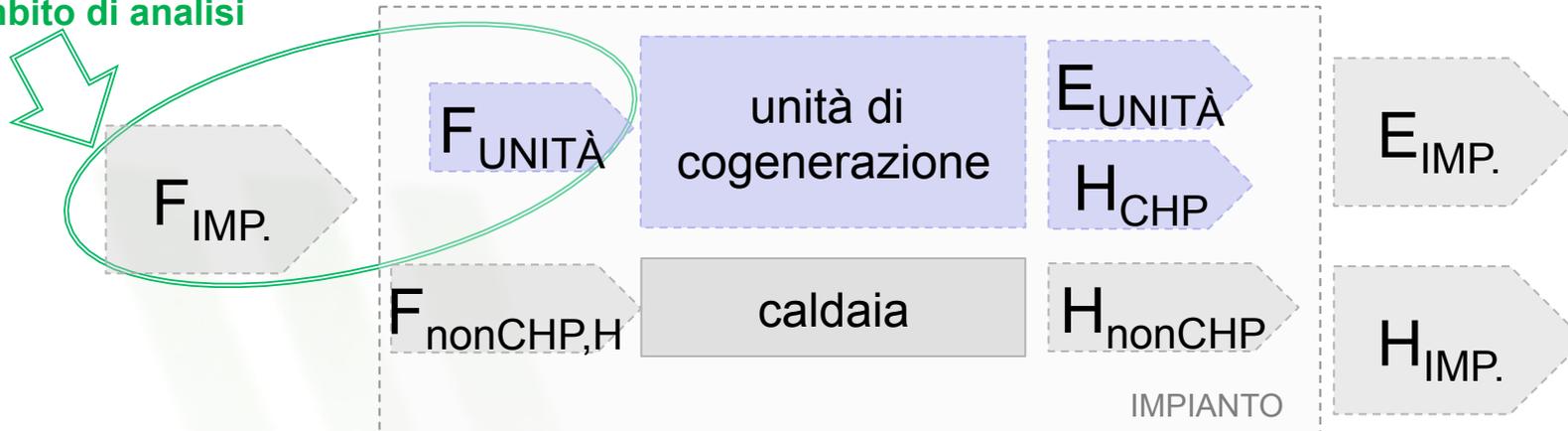
Prima di procedere ai calcoli, l'impianto di cogenerazione va suddiviso secondo lo schema presente nell'**Allegato II**



- l'Operatore deve conoscere il valore effettivo di tutti i flussi di energia in ingresso e in uscita dal sistema rilevati attraverso **sistemi di misura installati sui confini individuati**;
- la suddivisione dell'impianto deve consentire anche la determinazione dell'energia elettrica e del calore non prodotti in regime di cogenerazione. A tal fine, nello stesso Allegato II, vengono forniti alcuni esempi e indicazioni di base.

Nel caso di unità di microcogenerazione (capacità di generazione inferiore a 50 kW_e) le misure possono essere sostituite da valori certificati, precedentemente approvati dal Gestore dei Servizi Energetici, fatto salvo la misura del calore in impianti dotati di sistemi di dissipazione e situazioni di funzionamento modulabile.

Ambito di analisi



Si

Combustibile consumato da un post-combustore che, posto a valle di un gruppo TG facente parte dell'unità di cogenerazione, partecipa all'incremento della produzione di vapore destinato alla produzione combinata di energia elettrica/meccanica e calore utile

Combustibile proveniente da processi esterni al confine dell'unità di cogenerazione, finalizzato alla produzione combinata di energia elettrica/meccanica e calore utile

Reflui di un processo industriale esterno, finalizzati alla produzione combinata di energia elettrica/meccanica e calore utile (es. vapore, acqua calda surriscaldata, gas caldi)

Acqua calda destinata al processo di attemperamento e proveniente dall'esterno dell'unità cogenerativa (es. acqua di pozzo)

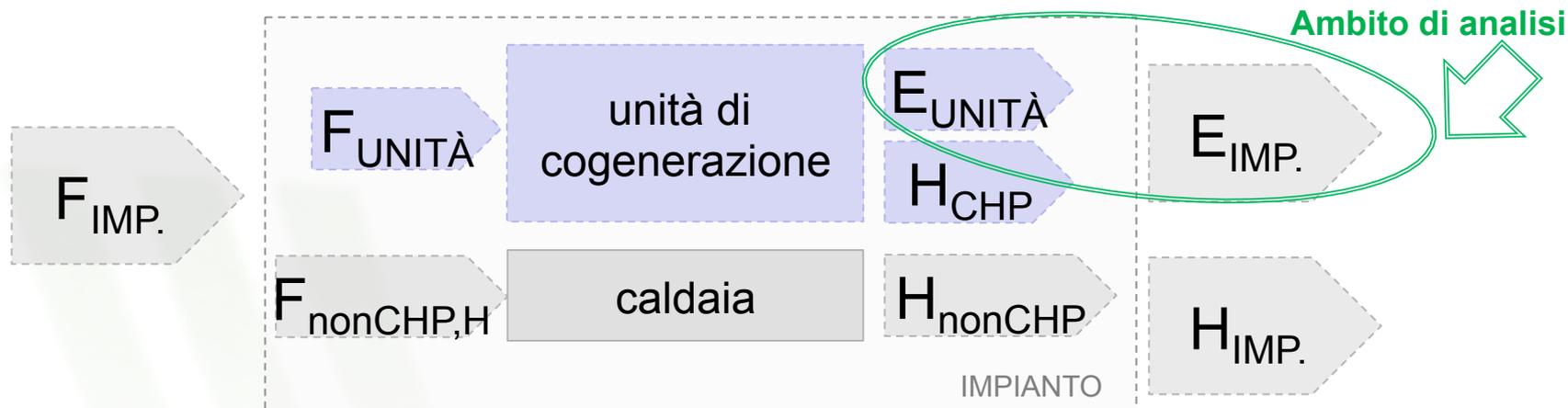
No

Combustibile consumato da un post-combustore che, posto a valle di un gruppo TG facente parte dell'unità di cogenerazione, partecipa all'incremento della produzione di vapore destinato alla produzione di solo calore utile

Energia di alimentazione di impianti «esclusivamente termici» (es. caldaie di integrazione, caldaie di riserva...)

Combustibile utilizzato per la produzione di vapore vivo estratto a monte di una turbina a vapore e destinato all'area di consumo, ad eccezione della tecnologia turbina a gas a ciclo combinato con recupero di calore

Reflui di scarico di un motore primo che produce energia elettrica/meccanica, finalizzati all'alimentazione di un motore primo di valle che produce in maniera combinata energia elettrica/meccanica e calore utile



Si

Energia elettrica prodotta da due generatori accoppiati a motori primi tra loro collegati «in serie» (cioè energia termica dei gas di scarico del motore primo 'topping' alimenta il motore primo 'bottoming') anche se collocati in siti giuridicamente o geograficamente differenti

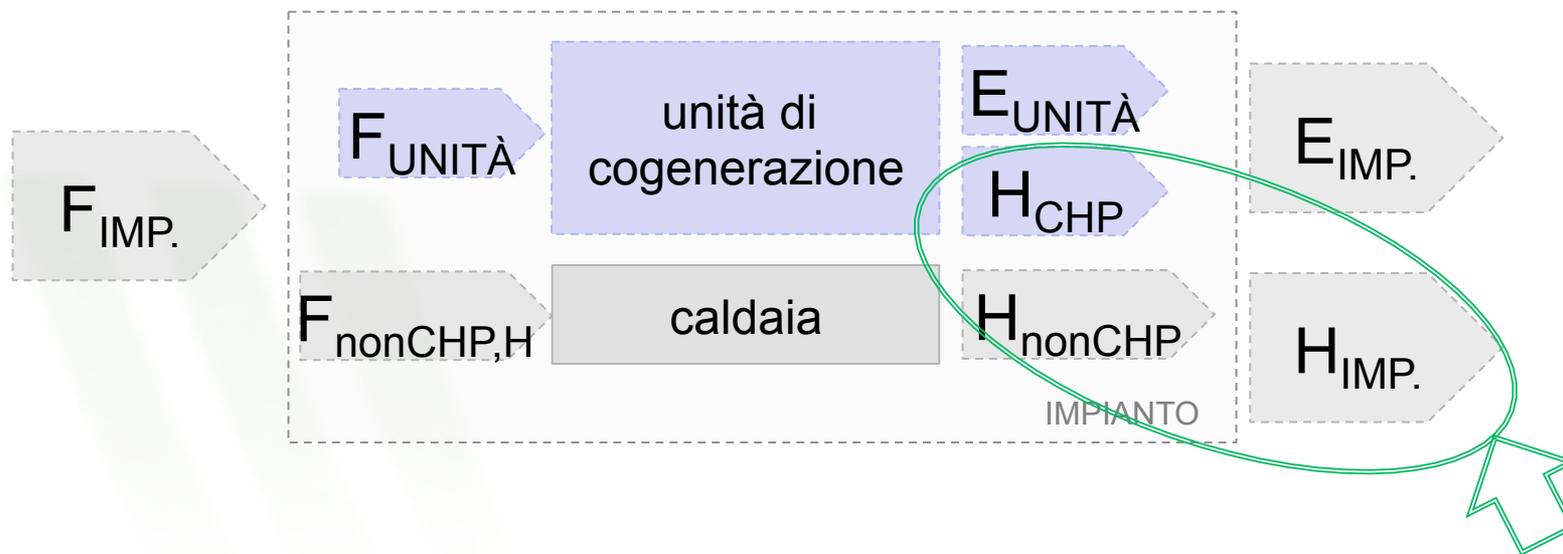
Energia elettrica/meccanica prodotta da un motore primo appartenente all'unità di cogenerazione durante i transitori

Energia elettrica prodotta da una turbina a vapore «secondaria» posta a valle della turbina «principale»

No

Energia elettrica prodotta da gruppi elettrogeni di riserva (non partecipano alla produzione combinata)

Energia meccanica usata da dispositivi direttamente connessi con le prestazioni del motore primo appartenente all'unità di cogenerazione (es. compressore della turbina a gas)



Ambito di analisi

Due principi (contemporaneamente validi) per poter qualificare l'energia termica prodotta nel periodo di rendicontazione come H_{CHP} :

1. H_{CHP} fornita a **scopi utili** all'utenza
2. H_{CHP} **prodotto dall'unità di cogenerazione** (in combinazione con produzione di E.E.)

Calore totale
prodotto
dall'impianto
di cogenerazione

Calore NON Utile (es.
disperso nell'ambiente)
prodotto dall'impianto
di cogenerazione

CALORE UTILE prodotto
dall'impianto di
cogenerazione

Calore utile non
prodotto dall'unità di
cogenerazione

H_{CHP}

Calore utile prodotto
dall'unità di
cogenerazione

Si

No

MODALITÀ DI UTILIZZO DELL'ENERGIA TERMICA

Utilizzo del calore in processi industriali

Dispersione del calore nell'ambiente senza alcun impiego

Utilizzo del calore per il riscaldamento o raffrescamento degli ambienti (anche mediante rete di distribuzione del calore)

Calore utilizzato per consumi interni dell'unità di cogenerazione

Utilizzo diretto di gas esausti, provenienti da un motore primo appartenente all'unità di cogenerazione, ai fini di un processo di essiccazione ovvero ai fini di riscaldamento diretto

Energia termica utilizzata da un dispositivo posto a valle dell'unità di cogenerazione, ai soli fini della produzione di energia elettrica

Energia termica contenuta nell'acqua prelevata dal generatore di vapore e utilizzata in qualità di acqua di atterramento

Utilizzo del calore prodotto dall'unità di cogenerazione per la produzione presso l'area di consumo di frigoriferie, per il raffreddamento dell'aria di ingresso di una turbina a gas

Energia termica contenuta nell'acqua prelevata dall'esterno (es. acqua di pozzo) e utilizzata in qualità di acqua di atterramento

Vapore prodotto da una turbina "principale" e inviato a una turbina "secondaria" per la produzione combinata di energia elettrica/meccanica e calore utile

Si

No

MODALITÀ DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA TERMICA

Prelievo di acqua degassata dal degassatore (con degassatore alimentato dal corpo cilindrico del generatore di vapore) di un impianto a vapore, destinata all'area di consumo

Calore prodotto da impianti "esclusivamente termici" (es. caldaie di integrazione, caldaie di riserva)

Prelievo di acqua degassata dal degassatore (con degassatore alimentato da una corrente di estrazione della turbina a vapore) di un impianto a vapore, destinata all'area di consumo

Estrazione di vapore vivo, a monte di una turbina a vapore, destinato all'area di consumo (destinazione diretta ovvero a seguito di by-pass della turbina a vapore; ad eccezione della tecnologia "Turbina a gas a ciclo combinato con recupero di calore")

Come indicato nell'**Allegato II** del DM 4 agosto 2011, sulla base della quantificazione del valore dei parametri relativi all'unità di cogenerazione ($F_{UNITÀ}$, $E_{UNITÀ}$, H_{CHP}), valutati in relazione ad un periodo di riferimento (anno solare), è possibile calcolare il rendimento globale dell'unità di cogenerazione, pari al rapporto tra l'energia complessivamente prodotta e l'energia di alimentazione consumata:

$$\text{rendimento globale} = \frac{\text{energia elettrica} + \text{energia meccanica} + \text{calore utile}}{\text{energia di alimentazione}} = \frac{E_{UNITÀ} + H_{CHP}}{F_{UNITÀ}}$$

- ✓ l'**energia elettrica** da considerare ai fini del calcolo del rendimento, è quella misurata ai morsetti del generatore;
- ✓ per **calore utile** si intende quello utilizzato nei processi industriali, per il riscaldamento o il raffrescamento di ambienti o come uso diretto dei gas di scarico. Se l'energia termica viene fornita all'utenza sotto forma di vapore, si assume che il calore utile sia pari al prodotto della portata di vapore per la differenza tra l'entalpia del vapore in mandata e l'entalpia dell'acqua alla temperatura di 15°C e 1,013 bar;
- ✓ l'**energia di alimentazione** è quella associata al combustibile che l'unità di cogenerazione ha consumato nel periodo di riferimento per produrre energia elettrica e calore (sia cogenerati sia non cogenerati)

Nell'**Allegato II** vengono indicati due diversi valori di soglia per il rendimento globale:

- **80%** per unità con turbina a gas a ciclo combinato con recupero di calore e unità con turbina a condensazione con estrazione di vapore;
 - **75%** per le altre tipologie.
- se l'unità di cogenerazione ha un rendimento globale **maggiore o uguale** al valore di soglia, ai fini del calcolo del PES, tutta l'energia elettrica prodotta nel periodo di riferimento viene considerata da cogenerazione;
 - se l'unità di cogenerazione ha un rendimento globale **minore** del valore di soglia, l'Operatore dovrà determinare il **RAPPORTO ENERGIA/CALORE (C)** dell'unità e, noto il calore utile prodotto (H_{CHP}), procedere al seguente calcolo:

$$E_{CHP} = H_{CHP} \times \begin{cases} C_{prog} \\ C_{default} \\ C_{eff} \end{cases}$$

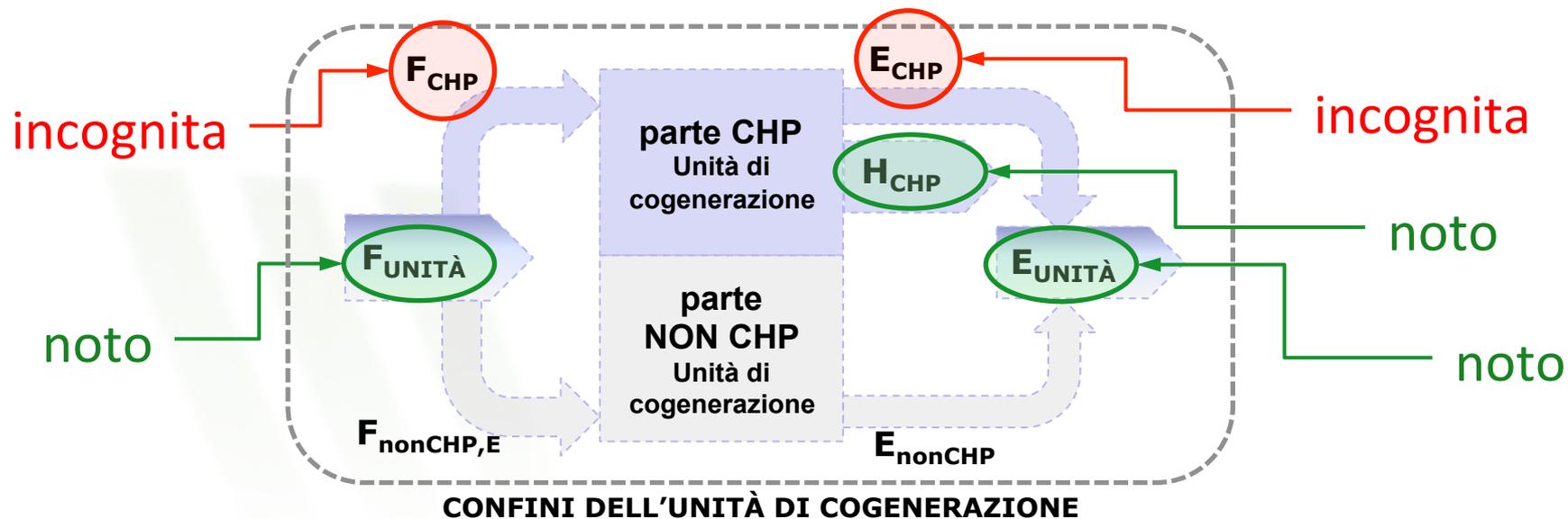
C_{prog} Rapporto energia/calore *di progetto*, utilizzabile per impianti in esercizio da meno di un anno, per i quali non sono disponibili valori misurati.

$C_{default}$ Rapporto energia/calore *di default*.

C_{eff} Rapporto energia/calore *effettivo*. Da calcolare secondo quanto descritto nelle «**Linee Guida per l'applicazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 5 settembre 2011 – Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)**»

Il valore ottenuto va confrontato con l'energia elettrica prodotta nel periodo di riferimento.
Il minore tra i due è assunto pari all'energia elettrica da cogenerazione.

$$\eta_{\text{globale, unità}} < \eta_{\text{globale, soglia}}$$



Il sistema è costituito da 2 «incognite», richiede 2 «equazioni»:

$$E_{\text{CHP}} + E_{\text{nonCHP}} = E_{\text{UNITA'}}$$

$$F_{\text{CHP}} + F_{\text{nonCHP,E}} = F_{\text{UNITA'}}$$

$$\frac{E_{\text{CHP}} + H_{\text{CHP}}}{F_{\text{CHP}}} = \eta_{\text{globale, soglia}} \quad (1)$$

$$\frac{E_{\text{nonCHP}}}{F_{\text{nonCHP}}} = \eta_{\text{nonCHP,E}} \quad (2)$$

Valore «IMPOSTO»
 E procedure diverse a seconda del tipo d'impianto)

	$\eta_{globale} < 75\%$	$\eta_{globale} < 80\%^4$
Rendimento elettrico in assetto non cogenerativo	$\eta_{non\ chp,E} = \frac{E}{F - F_{non\ chp,H}}$	$\eta_{non\ chp,E} = \frac{E + \beta * H_{chp}}{F - F_{non\ chp,H}}$
Rapporto tra Energia prodotta e calore	$C_{eff} = \frac{\eta_{non\ chp\ E}}{(\bar{\eta}_{globale} - \eta_{non\ chp\ E})}$	$C_{eff} = \frac{\eta_{non\ chp\ E} - \beta * \bar{\eta}_{globale}}{\bar{\eta}_{globale} - \eta_{non\ chp\ E}}$
Energia elettrica CHP prodotta	$E_{chp} = C_{eff} * H_{chp}$	$E_{chp} = C_{eff} * H_{chp}$
Energia elettrica NON CHP prodotta	$E_{non\ chp} = E - E_{chp}$	$E_{non\ chp} = E - E_{chp}$
Combustibile utilizzato per la produzione di energia elettrica NON CHP	$F_{non\ chp,E} = \frac{E_{non\ chp}}{\eta_{non\ chp,E}}$	$F_{non\ chp,E} = \frac{E_{non\ chp}}{\eta_{non\ chp,E}}$
Combustibile utilizzato per la produzione di energia elettrica CHP	$F_{chp} = F - F_{non\ chp,H} - F_{non\ chp,E}$	$F_{chp} = F - F_{non\ chp,H} - F_{non\ chp,E}$

AMBITO DI ANALISI

$$\frac{E_{CHP} + H_{\downarrow CHP}}{F_{\downarrow CHP}} = \eta_{\downarrow globale}, \text{ soglia} = 75\%$$

$$C_{\downarrow EFF} = \eta_{\downarrow nonCHP,E} / \eta_{\downarrow globale}, \text{ soglia} = 80\% \text{ nei casi di CCC con TV a contropressione}$$

$$\frac{E_{\downarrow nonCHP}}{F_{\downarrow nonCHP}} = \eta_{\downarrow nonCHP,E} = E_{\downarrow UNITÀ} / F_{\downarrow UNITÀ}$$

$$E_{\downarrow CHP} = C_{\downarrow EFF} * H_{\downarrow CHP}$$

	$\eta_{globale} < 75\%$	$\eta_{globale} < 80\%^4$
Rendimento elettrico in assetto non cogenerativo	$\eta_{non\ chp,E} = \frac{E}{F - F_{non\ chp,H}}$	$\eta_{non\ chp,E} = \frac{E + \beta * H_{chp}}{F - F_{non\ chp,H}}$
Rapporto tra Energia prodotta e calore	$C_{eff} = \frac{\eta_{nonchp\ E}}{(\bar{\eta}_{globale} - \eta_{non\ chp\ E})}$	$C_{eff} = \frac{\eta_{non\ chp\ E} - \beta * \bar{\eta}_{globale}}{\bar{\eta}_{globale} - \eta_{non\ chp\ E}}$
Energia elettrica CHP prodotta	$E_{chp} = C_{eff} * H_{chp}$	$E_{chp} = C_{eff} * H_{chp}$
Energia elettrica NON CHP prodotta	$E_{non\ chp} = E - E_{chp}$	$E_{non\ chp} = E - E_{chp}$
Combustibile utilizzato per la produzione di energia elettrica NON CHP	$F_{nonchp,E} = \frac{E_{nonchp}}{\eta_{non\ chp,E}}$	$F_{nonchp,E} = \frac{E_{nonchp}}{\eta_{nonchp\ E}}$
Combustibile utilizzato per la produzione di energia elettrica CHP	$F_{chp} = F - F_{non\ chp,H} - F_{non\ chp,E}$	$F_{chp} = F - F_{non\ chp,H} - F_{non\ chp,E}$

AMBITO DI ANALISI
CAPITOLO 7

$$P + H \downarrow CHP / F \downarrow CHP = \eta \downarrow globale, \text{ soglia} = 80\%$$

$$C \downarrow EFF = \eta \downarrow nonCHP, E - \beta * \eta \downarrow globale, \text{ soglia} / \eta \downarrow glob$$

$$E \downarrow nonCHP = \eta \downarrow nonCHP, E = E \downarrow UNITÀ + \beta * H \downarrow CHP / F \downarrow UNITÀ$$

$$E \downarrow CHP = C \downarrow EFF * H \downarrow CHP$$

il PES è definito come:

$$PES = \left(1 - \frac{1}{\frac{CHPH_{\eta}}{RefH_{\eta}} + \frac{CHPE_{\eta}}{RefE_{\eta}}} \right) \times 100$$

$CHPH_{\eta}$

È IL RENDIMENTO TERMICO DELLA PRODUZIONE MEDIANTE COGENERAZIONE

$CHPE_{\eta}$

È IL RENDIMENTO ELETTRICO DELLA PRODUZIONE MEDIANTE COGENERAZIONE

$RefH_{\eta}$

È IL RENDIMENTO DI RIFERIMENTO PER LA PRODUZIONE SEPARATA DI CALORE

$RefE_{\eta}$

È IL RENDIMENTO DI RIFERIMENTO PER LA PRODUZIONE SEPARATA DI ELETTRICITÀ

$$PES = \left(1 - \frac{1}{\frac{CHPH_{\eta}}{RefH_{\eta}} + \frac{CHPE_{\eta}}{RefE_{\eta}}} \right) \times 100$$

Sono dati specifici dell'unità di cogenerazione, vanno calcolati sulla base dei valori di energia reali (misurati o eventualmente certificati nel caso della micro-cogenerazione), per un dato periodo di riferimento:

CHPE_η



$$CHPE_{\eta} = \frac{E_{CHP}}{F_{CHP}}$$

è definito come rapporto tra:

- energia elettrica/meccanica prodotta da cogenerazione, calcolata come specificato nell'**Allegato II**;
- energia contenuta nell'intero combustibile di alimentazione impiegato per produrre il calore utile e l'energia elettrica da cogenerazione.

CHPH_η



$$CHPH_{\eta} = \frac{H_{CHP}}{F_{CHP}}$$

è definito come rapporto tra:

- quantità di calore utile prodotto dall'unità;
- energia contenuta nell'intero combustibile di alimentazione impiegato per produrre il calore utile e l'energia elettrica da cogenerazione.

$$PES = \left(1 - \frac{1}{\frac{CHPH_{\eta}}{RefH_{\eta}} + \frac{CHPE_{\eta}}{RefE_{\eta}}} \right) \times 100$$

RefE_η

i valori di rendimento di riferimento per la produzione separata di energia elettrica sono indicati nell'**Allegato IV** del DM 4 agosto 2011 e variano in funzione di:

- tipo di combustibile impiegato;
- anno di entrata in esercizio dell'unità di cogenerazione.

Combustibile (allegato IV, d.lgs. 4 Agosto 2011)		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 2011
Solido	Carbone fossile/coke	39,7%	40,5%	41,2%	41,8%	42,3%	42,7%	43,1%	43,5%	43,8%	44,0%	44,2%
	Lignite/mattonelle di lignite	37,3%	38,1%	38,8%	39,4%	39,9%	40,3%	40,7%	41,1%	41,4%	41,6%	41,8%
	Torba/mattonelle di torba	36,5%	36,9%	37,2%	37,5%	37,8%	38,1%	38,4%	38,6%	38,8%	38,9%	39,0%
	Combustibile a base di LEGNO	25,0%	26,3%	27,5%	28,5%	29,6%	30,4%	31,1%	31,7%	32,2%	32,6%	33,0%
	Biomasse di origine agricola	20,0%	21,0%	21,6%	22,1%	22,6%	23,1%	23,5%	24,0%	24,4%	24,7%	25,0%
	Rifiuti (urbani) biodegradabili	20,0%	21,0%	21,6%	22,1%	22,6%	23,1%	23,5%	24,0%	24,4%	24,7%	25,0%
	Rifiuti (urbani/industriali) non rinnovabili	20,0%	21,0%	21,6%	22,1%	22,6%	23,1%	23,5%	24,0%	24,4%	24,7%	25,0%
	Scisti bituminosi	38,9%	38,9%	38,9%	38,9%	38,9%	38,9%	38,9%	38,9%	38,9%	38,9%	39,0%
Liquido	Petrolio (gasolio + olio combustibile residuo), GPL	39,7%	40,5%	41,2%	41,8%	42,3%	42,7%	43,1%	43,5%	43,8%	44,0%	44,2%
	Biocarburanti	39,7%	40,5%	41,2%	41,8%	42,3%	42,7%	43,1%	43,5%	43,8%	44,0%	44,2%
	Rifiuti biodegradabili	20,0%	21,0%	21,6%	22,1%	22,6%	23,1%	23,5%	24,0%	24,4%	24,7%	25,0%
	Rifiuti non rinnovabili	20,0%	21,0%	21,6%	22,1%	22,6%	23,1%	23,5%	24,0%	24,4%	24,7%	25,0%
Gassoso	Gas naturale	50,0%	50,4%	50,8%	51,1%	51,4%	51,7%	51,9%	52,1%	52,3%	52,4%	52,5%
	gas raffineria/idrogeno	39,7%	40,5%	41,2%	41,8%	42,3%	42,7%	43,1%	43,5%	43,8%	44,0%	44,2%
	Biogas	36,7%	37,5%	38,3%	39,0%	39,6%	40,1%	40,6%	41,0%	41,4%	41,7%	42,0%
	Gas di cokeria, gas di altoforno, altri rifiuti gassosi, calore residuo recuperato	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%

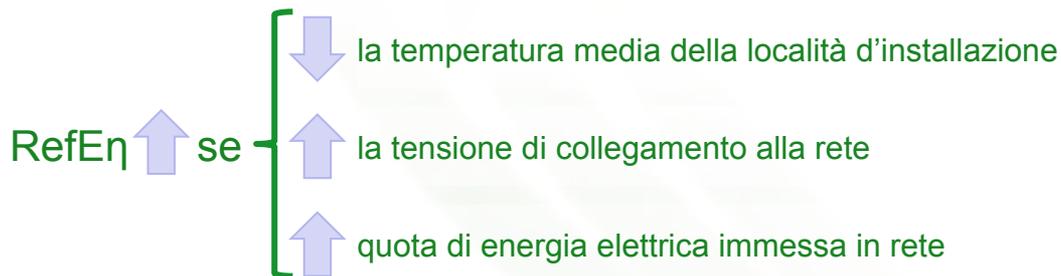
RefE_η

$$PES = \left(1 - \frac{1}{\frac{CHPH_{\eta}}{RefH_{\eta}} + \frac{CHPE_{\eta}}{RefE_{\eta}}} \right) \times 100$$

Il rendimento ottenuto va corretto con appositi fattori legati:

- alla **zona climatica**, secondo quanto prescritto dall'**Allegato VI** del DM 4 agosto 2011, per tener conto della diversa temperatura media annuale rispetto al valore di riferimento che è di 15°C.
- alle **perdite evitate sulla rete**, secondo quanto prescritto dall'**Allegato VII** del DM 4 agosto 2011. Il fattore correttivo varia in funzione della tensione di collegamento alla rete e a seconda che l'energia prodotta venga immessa in rete o consumata in loco. Questa correzione non si applica agli impianti che utilizzano combustibili a base di legno o biogas.

Considerando i fattori correttivi, rispetto al valore iniziale:



Tensione di collegamento alla rete [kV]	Coeff. Energia immessa	Coeff. Energia auto-consumata
> 200 kV	1,000	0,985
100 - 200 kV	0,985	0,965
50 - 100 kV	0,965	0,945
0,4 - 50 kV	0,945	0,925
< 0,4 kV	0,925	0,860

Zona climatica	temperatura media	Fattore di correzione in punti percentuali
Valle d'Aosta	11,315	0,369%
Trentino Alto Adige	11,315	0,369%
Piemonte	11,315	0,369%
Friuli Venezia Giulia	11,315	0,369%
Lombardia	11,315	0,369%
Veneto	11,315	0,369%
Abruzzo	11,315	0,369%
Emilia Romagna	11,315	0,369%
Liguria	11,315	0,369%
Umbria	11,315	0,369%
Marche	11,315	0,369%
Molise	11,315	0,369%
Toscana	11,315	0,369%
Lazio	16,043	-0,104%
Campania	16,043	-0,104%
Basilicata	16,043	-0,104%
Puglia	16,043	-0,104%
Calabria	16,043	-0,104%
Sardegna	16,043	-0,104%
Sicilia	16,043	-0,104%

RefH_η

i valori di rendimento di riferimento per la produzione separata di calore sono indicati nell'**Allegato V** del DM 4 agosto 2011, in funzione di:

- tipo di combustibile impiegato
- utilizzo che viene fatto del calore
 - ✓ produzione di acqua calda o vapore, uso diretto dei gas di scarico a $T < 250^{\circ}\text{C}$,
 - ✓ uso diretto dei gas di scarico a $T \geq 250^{\circ}\text{C}$

a parità di combustibile utilizzato, il rendimento di riferimento è minore quando è previsto l'uso diretto dei gas di scarico a $T \geq 250^{\circ}\text{C}$.

$$\text{PES} = \left(1 - \frac{1}{\frac{\text{CHPH}_{\eta}}{\text{RefH}_{\eta}} + \frac{\text{CHPE}_{\eta}}{\text{RefE}_{\eta}}} \right) \times 100$$

N.B.

Nel caso in cui l'unità di cogenerazione venga **alimentata con più combustibili**, entrambi i rendimenti di riferimento vanno calcolati come media pesata di quelli relativi ai singoli combustibili, utilizzando come peso i rispettivi contenuti energetici.

Combustibile (allegato V, d.lgs. 4 Agosto 2011)		Vapore/ acqua	gas di scarico
Solido	Carbone fossile/coke	88,0%	80,0%
	Lignite/mattonelle di lignite	86,0%	78,0%
	Torba/mattonelle di torba	86,0%	78,0%
	Combustibile a base di LEGNO	86,0%	78,0%
	Biomasse di origine agricola	80,0%	72,0%
	Rifiuti (urbani) biodegradabili	80,0%	72,0%
	Rifiuti (urbani/industriali) non rinnovabili	80,0%	72,0%
	Scisti bituminosi	86,0%	78,0%
Liquido	Petrolio (gasolio + olio combustibile residuo), GPL	89,0%	81,0%
	Biocarburanti	89,0%	81,0%
	Rifiuti biodegradabili	80,0%	72,0%
	Rifiuti non rinnovabili	80,0%	72,0%
Gassoso	Gas naturale	90,0%	82,0%
	gas raffineria/idrogeno	89,0%	81,0%
	Biogas	70,0%	62,0%
	Gas di cokeria, gas di altoforno, altri rifiuti gassosi, calore residuo recuperato	80,0%	72,0%

- La Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)
- **Regime di sostegno alla CAR**
- Presentazione delle richieste al GSE

Regime di sostegno alla CAR

Ai sensi del DM 5 settembre 2011, le unità di cogenerazione riconosciute come funzionanti in regime di CAR hanno diritto al rilascio di Certificati Bianchi di tipologia II:

- per **10 anni**, a partire dal 1° gennaio dell'anno solare successivo all'entrata in esercizio (anche a seguito di rifacimento);
- per **15 anni**, a partire dal 1° gennaio dell'anno solare successivo all'entrata in esercizio (anche a seguito di rifacimento), per unità abbinata a rete di teleriscaldamento;
- per **5 anni*** a partire dal 1° gennaio 2012 se sono entrate in esercizio tra il 1° aprile 1999 e il 6 marzo 2007

Il numero dei certificati rilasciati è commisurato al risparmio di energia primaria conseguito, secondo la seguente formula:

$$C.B. = RISP * 0.086 * K$$

dove: RISP è il risparmio di energia primaria in MWh

K è il coefficiente di armonizzazione che dipende dalla potenza dell'unità in cogenerazione, calcolato secondo quanto indicato nelle «*Linee Guida per l'applicazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 5 settembre 2011 – Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)*»

N.B. Fermo restando il periodo di incentivazione, sono esclusi gli anni in cui l'unità di cogenerazione **non** soddisfa i requisiti di alto rendimento.

**Per queste unità il numero di Certificati Bianchi rilasciati è pari al 30% di quelli previsti negli altri casi.*

Calcolo del risparmio di energia primaria (RISP)

Per ogni unità di cogenerazione e per ogni anno solare, il risparmio di energia primaria va calcolato utilizzando la seguente formula:

$$RISP = \frac{E_{CHP}}{\eta_E} + \frac{H_{CHP}}{\eta_T} - F_{CHP}$$

dove: E_{CHP} è l'energia elettrica prodotta in cogenerazione espressa in MWh, calcolata secondo quanto previsto dall'allegato II del Decreto 4 agosto 2011 .

H_{CHP} è l'energia termica utile prodotta in cogenerazione espressa in MWh.

η'_E è il rendimento medio convenzionale del parco di produzione elettrica italiano, corretto secondo quanto disposto dal DM 5 settembre 2011 e dalle Linee Guida per l'applicazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 5 settembre 2011 – Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR).

η_T è il rendimento medio convenzionale del parco di produzione termico italiano. Il valore si assume pari a 0.82 nel caso di uso diretto dei gas di scarico e pari a 0.9 nel caso di produzione di acqua calda o vapore.

F_{CHP} è l'energia del combustibile che l'unità di cogenerazione ha consumato durante l'anno considerato per produrre in cogenerazione.

Requisiti per l'accesso agli incentivi

Ai soli fini dell'accesso al meccanismo dei Certificati Bianchi secondo quanto previsto dal DM 5 settembre 2011, le unità di cogenerazione sono tenute al rispetto dei requisiti descritti in tabella.

Data di entrata in esercizio	Requisiti
successiva al 31/12/2010	funzionamento in regime di CAR secondo i criteri del DM 4 agosto 2011
tra il 7/3/2007 e il 31/12/2010	funzionamento in regime di cogenerazione ai sensi della Delibera AEEG 42/02, solo se non sono rispettati i criteri del DM 4 agosto 2011
tra il 5/4/2002 e il 6/3/2007	funzionamento in regime di cogenerazione ai sensi della Delibera AEEG 42/02
tra l' 1/4/1999 e il 4/4/2002	funzionamento in regime di cogenerazione ai sensi del provvedimento CIP 6/92

Requisiti per l'accesso agli incentivi (Cumulabilità)

Gli incentivi previsti dal DM 5 settembre 2011 non sono cumulabili con altri incentivi pubblici o regimi di sostegno comunque denominati, fatto salvo:

Tipologia di incentivo	Requisiti
Accesso a fondi di garanzia o fondi di rotazione	
Incentivi pubblici in conto capitale inferiori al 40% del costo dell'investimento	Fino a 200 kW di potenza installata
Incentivi pubblici in conto capitale inferiori al 30% del costo dell'investimento	Fino a 1 MW
Incentivi pubblici in conto capitale inferiori al 20% del costo dell'investimento	Superiore a 1 MW

Accesso alla detassazione dal reddito di impresa degli investimenti in macchinari e apparecchiature

Gli operatori che hanno avuto accesso ai Certificati Bianchi ai sensi del DM 20 luglio 2004 e s.m.i. possono accedere ai benefici previsti dal DM 5 settembre 2011 **previa rinuncia al godimento dell'intero** quantitativo di CB ottenuti.

Modalità di utilizzo dei Certificati Bianchi

- Il DM 5 settembre 2011 prevede che i CB siano utilizzati ;
 - per assolvere la quota d'obbligo da parte dei soggetti obbligati;
 - per essere scambiati tra gli operatori che li detengono e i soggetti obbligati stessi.
- In alternativa, il decreto specifica che l'operatore può richiedere al GSE il ritiro dei Certificati cui ha diritto.
- Il prezzo di ritiro è quello vigente al momento dell'entrata in esercizio dell'unità di cogenerazione e rimane **costante** per **tutta** la durata del periodo di incentivazione.
- I CB acquistati dal GSE non possono essere oggetto di successive contrattazioni con i soggetti obbligati.

- La Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)
- Regime di sostegno alla CAR
- **Presentazione delle richieste al GSE**

Presentazione delle richieste al GSE

L'invio dei dati e della richiesta avviene **esclusivamente per via telematica** utilizzando il portale **RICOGE** messo a disposizione dal GSE.



Le richieste che si possono presentare sono:

- riconoscimento del funzionamento in regime di CAR (a preventivo e a consuntivo);
- accesso ai Certificati Bianchi per la produzione dell'anno precedente alla presentazione della richiesta;
- riconoscimento del funzionamento in cogenerazione ai sensi della Delibera 42/02 ai fini dell'accesso ai Certificati Verdi per la cogenerazione abbinata al teleriscaldamento. (CHP/TLR) ai sensi del DM 24 ottobre 2005

Riconoscimento CAR

Chi può fare richiesta

a preventivo:

- unità di cogenerazione non in esercizio
- unità di cogenerazione entrate in esercizio nello stesso anno solare in cui si presenta la richiesta

a consuntivo:

- unità entrate in esercizio almeno nell'anno solare precedente a quello in cui si presenta richiesta

Quando presentare richiesta

a preventivo:

in qualunque periodo dell'anno

a consuntivo:

dal 1° gennaio al 31 marzo di ogni anno (30 aprile solo per le produzioni dell'anno 2011)

Alcuni documenti necessari

per entrambe le richieste:

- relazione tecnica di riconoscimento;
- schema generale di funzionamento;
- schema elettrico completo;
- schema termico completo;
- allegati generati da **RICOGE***

**firmati e, se necessario, corredati di fotocopia del documento d'identità.*

solo a consuntivo:

alla presentazione della prima richiesta

- denuncia di officina elettrica;
- verbale di verifica redatto dall'UTF

oppure l'apposito allegato nel caso di soggetto esente

Accesso ai CB (produzione anno precedente)

Chi può fare
richiesta

a partire dal 1° gennaio 2012

unità di cogenerazione entrate in esercizio entro il 31 dicembre dell'anno N-2 (con N=anno di presentazione della richiesta)

N.B. la prima richiesta CB deve essere presentata entro il quarto anno solare dall'entrata in esercizio, pena la decadenza del diritto di accesso.

a partire dal 1° gennaio 2013

unità di cogenerazione entrate in esercizio tra il 1° aprile 1999 e il 6 marzo 2007

Quando
presentare
richiesta

dal 1° gennaio al 31 marzo di ogni anno (30 aprile solo per le produzioni dell'anno 2011)

Alcuni documenti
necessari

- relazione tecnica di riconoscimento;
- schema generale di funzionamento;
- schema elettrico completo;
- schema termico completo;
- allegati generati da **RICOGE***

**firmati e, se necessario, corredati di fotocopia del documento d'identità.*

- denuncia di officina elettrica;
- verbale di verifica redatto dall'UTF (*oppure l'apposito allegato nel caso di soggetto esente*)

Richiesta CHP/TLR

Chi può fare
richiesta

a preventivo:

unità di cogenerazione abbinata al teleriscaldamento ai sensi del DM 24 ottobre 2005 e connesse ad ambienti agricoli (Legge 102/09)

a consuntivo:

unità di cogenerazione abbinata al teleriscaldamento ai sensi del DM 24 ottobre 2005 che abbiano già ottenuto la qualifica IAFR

Quando
presentare
richiesta

dal 1° gennaio al 31 marzo di ogni anno

Alcuni documenti
necessari

- relazione tecnica di riconoscimento;
- schema generale di funzionamento;
- schema elettrico completo;
- schema termico completo;
- allegati generati da **RICOGE***

**firmati e, se necessario, corredati di fotocopia del documento d'identità.*

Grazie per l'attenzione