

Capitolo II

Il quadro normativo

2.1 Storia e sviluppo della normativa

Un primo richiamo, se pur indiretto, alla cogenerazione è stato introdotto a livello normativo dalla legge 6 dicembre 1962, n. 1643.

I successivi interventi legislativi che hanno interessato la cogenerazione sono stati:

1. la legge 29 maggio 1982, n. 308 (di seguito: legge n. 308/82);
2. il provvedimento del Comitato interministeriale dei prezzi (di seguito: CIP) 12 luglio 1989, n. 15, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 167 del 19 luglio 1989 (di seguito: provvedimento CIP n. 15/89);

3. il provvedimento del CIP 14 novembre 1990, n. 34, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 270 del 19 novembre 1990 (di seguito: provvedimento CIP n. 34/90);
4. la legge 9 gennaio 1991, n. 9 (di seguito: legge n. 9/91);
5. la legge 9 gennaio 1991, n. 10 (di seguito: legge n. 10/91);
6. il provvedimento del CIP 29 aprile 1992, n. 6, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 109 del 12 maggio 1992 (di seguito: provvedimento CIP n. 6/92), integrato e modificato dal decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato (di seguito: Ministro dell'industria) del 4 agosto 1994, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 186 del 10 agosto 1994 (di seguito: decreto ministeriale 4 agosto 1994);
7. il decreto del Ministro dell'industria 25 settembre 1992, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 235 del 6 ottobre 1992 (di seguito: decreto ministeriale 25 settembre 1992);
8. il decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 75 del 31 marzo 1999 (di seguito: decreto legislativo n. 79/99);
9. il decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 142 del 20 giugno 2000 (di seguito: decreto legislativo n. 164/00).

2.1.1 La legge n. 308/82

L'articolo 1, capoverso 2°, della legge n. 308/82, considera fonti rinnovabili di energia il calore recuperabile negli impianti di

produzione di energia elettrica, nei fumi di scarico e da impianti termici e processi industriali e le altre forme di energia recuperabile in processi o impianti.

L'articolo 4, comma 1, della medesima legge stabilisce che la produzione di energia elettrica a mezzo di impianti che utilizzano le fonti di energia rinnovabili e la produzione di energia elettrica a mezzo di impianti combinati di energia e calore non sono soggette alla riserva disposta in favore dell'Enel dall'articolo 1 della legge n. 1643/62, ed alle autorizzazioni previste dalla normativa emanata in materia di nazionalizzazione dell'energia elettrica, a condizione che la potenza degli impianti non sia superiore a 3000 kWe. Tale limite non si applica ai recuperi di energia effettuati, previa autorizzazione del Ministro dell'industria, all'interno di stabilimenti industriali. L'articolo 10 della legge n. 308/82 prevede la concessione di contributi a fondo perduto per studi di fattibilità tecnico-economica o per progetti esecutivi di impianti civili, industriali o misti di produzione, recupero, trasporto e distribuzione del calore derivante dalla cogenerazione o dall'utilizzo di energie rinnovabili e di contributi in conto capitale per la costruzione o lo sviluppo di tali impianti. Gli impianti devono presentare, tra l'altro, le seguenti caratteristiche minime:

- la potenza della rete di distribuzione del calore erogato all'utenza deve essere superiore a 20 MWt;
- la potenza elettrica installata per la cogenerazione deve essere pari ad almeno il 10% della potenza termica erogata all'utenza;
- nel caso di utilizzazione di energie rinnovabili la potenza termica deve essere pari ad almeno 5 MWt.

Gli articoli 1 e 10 della legge n. 308/82 sono stati abrogati dall'articolo 23 della legge n. 10/91, mentre l'articolo 4 della legge n. 308/82 è stato abrogato dall'articolo 22 della legge n. 9/91.

2.1.2 Il provvedimento CIP n. 15/89

Il titolo I, punto 1, terzo periodo, del provvedimento CIP n. 15/89, considera alimentati da fonti rinnovabili ed assimilate gli impianti idroelettrici, geotermici, solari, eolici, quelli che sfruttano maree e moto ondoso e la trasformazione dei rifiuti organici ed inorganici o di prodotti vegetali, nonché gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore e quelli che utilizzano calore di risulta, fumi di scarico ed altre forme di energia recuperabile in processi o impianti.

2.1.3 Il provvedimento CIP n. 34/90

Il provvedimento CIP n. 34/90 considera assimilati agli impianti che utilizzano fonti di energia rinnovabili gli impianti il cui utilizzo del combustibile, calcolato come rapporto tra la potenza utile (somma della potenza elettrica ai morsetti del generatore e la potenza termica nominale utile dell'impianto) e la potenza nominale termica immessa nell'impianto attraverso combustibile fossile, risulti superiore a 0,53. Tale definizione si applica anche agli impianti a ciclo combinato gas-vapore, nonché agli impianti utilizzanti scarti di lavorazione e/o rifiuti e/o biomasse.

Il provvedimento CIP n. 34/90 in tal modo valuta il risparmio energetico su prestazioni nominali, senza tener conto che, nelle condizioni reali di esercizio, un impianto sconta numerose cause di

decadimento delle prestazioni dovute ad avviamenti e fermate, funzionamento a carico parziale, variazioni della richiesta termica, ecc..

2.1.4 La legge n. 10/91

L'articolo 1, comma 3, della legge n. 10/91 prevede che la cogenerazione, intesa come produzione combinata di energia elettrica o meccanica e di calore, sia considerata fonte di energia assimilata alle fonti rinnovabili di energia. L'articolo 8, comma 1, della medesima legge prevede contributi in conto capitale per interventi di risparmio energetico nel settore civile, tra cui (lettera d) l'installazione di apparecchiature per la produzione combinata di energia elettrica e di calore. Gli elementi per l'individuazione dei criteri idonei alla individuazione degli impianti di cogenerazione ammissibili ai contributi sono stati esposti in due provvedimenti del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato (di seguito: Ministero dell'industria).

La circolare del Ministero dell'industria 7 maggio 1992, n. 220 F, di attuazione dell'articolo 11 della legge n. 10/91, "Concessione di contributi in conto capitale per iniziative finalizzate al risparmio energetico e all'utilizzazione di fonti rinnovabili di energia o assimilate", pubblicata nel Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 145 del 22 giugno 1992, nella Seconda sezione "Iniziativa di realizzazione, modifica o potenziamento di centrali di cogenerazione", si definisce come centrale di cogenerazione un insieme di elementi funzionalmente associati atti a realizzare e controllare un processo volto alla produzione combinata

di energia meccanica/elettrica e calore, entrambi effetti utili, partendo da una qualsivoglia sorgente di energia.

Ai fini di applicazione...è necessario che la potenza meccanica/elettrica installata per la cogenerazione sia pari ad almeno il dieci per cento della potenza termica erogata. Il bilancio energetico considera i seguenti flussi:...(in uscita)...la produzione di energia termica utile consegnata alla(e) flangia(e) di ingresso degli utilizzatori termici o degli scambiatori (se esistenti) delle utenze termiche.

Il decreto del Ministero dell'industria 7 maggio 1992, recante "Nuove modalità di concessione ed erogazione dei contributi di cui all'articolo 11 della legge 9 gennaio 1991, n. 10,", pubblicato nel Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale, Serie generale n. 145 del 22 giugno 1992, stabilisce che il contributo in conto capitale è determinato in base al valore del parametro MR, definito come quantitativo di energia primaria risparmiata nell'intera vita dell'iniziativa espressa in tonnellate equivalenti di petrolio attualizzate al tasso del 5% annuo per unità di investimento ammissibile al contributo, espresso in milioni di lire. Tale risparmio viene valutato rispetto alla produzione separata di energia elettrica e calore, assumendo un consumo di fonte primaria di 2300 kcal per kWh per la produzione di energia elettrica, equivalente ad un rendimento elettrico netto del 37,4%, ed assumendo un rendimento termico netto dell'85% per la produzione di calore.

Tra i principali limiti della legge n. 10/91, oltre alla difficoltà a verificare le condizioni di congruità della spesa ammessa tipica delle forme di incentivazione in conto capitale, si può riscontrare come il parametro di merito MR risulti facilmente superabile anche da

realizzazioni poco efficienti dal punto di vista del risparmio energetico, risultando in tal caso incentivate iniziative dubbie dal punto di vista della “significatività” del risparmio energetico rispetto alla produzione separata.

2.1.5 La legge n. 9/91

L’articolo 22, comma 1, della legge n. 9/91, stabilisce che la produzione di energia elettrica a mezzo di impianti che utilizzano fonti di energia rinnovabili o assimilate ai sensi della normativa vigente, e in particolare la produzione di energia elettrica a mezzo di impianti combinati di energia e calore, non è soggetta alla riserva disposta in favore dell’Enel dall’articolo 1 della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, e successive modificazioni e integrazioni, e alle autorizzazioni previste dalla normativa emanata in materia di nazionalizzazione di energia elettrica. L’articolo 22, comma 2, della legge n. 9/91 prevede inoltre che i soggetti che intendono provvedere all’installazione degli impianti che utilizzano fonti di energia rinnovabili o assimilate devono darne comunicazione al Ministero dell’industria, all’Enel e all’ufficio tecnico delle imposte di fabbricazione (ora Ufficio tecnico di finanza) competente per territorio.

L’articolo 22, comma 5, della legge n. 9/91 stabilisce infine che “i prezzi relativi alla cessione, alla produzione per conto dell’Enel ...vengono definiti dal CIP... assicurando prezzi e parametri incentivanti nel caso di nuova produzione di energia elettrica ottenuta da fonti energetiche rinnovabili e assimilate. Nel caso di impianti che utilizzano fonti energetiche assimilate a quelle rinnovabili, il CIP definisce altresì le condizioni tecniche generali per l’assimilabilità”.

2.1.6 Il provvedimento CIP n. 6/92

Il provvedimento CIP n. 6/92, al titolo I, capoverso 1°, fissa la condizione tecnica di assimilabilità stabilendo che un impianto è assimilato agli impianti che utilizzano fonti di energia rinnovabili quando l'indice energetico I_{en} verifica la condizione:

$$I_{en} = \frac{E_e}{E_c} + \frac{E_t}{0,9 \cdot E_c} - a \geq 0,51 \quad (2.1.6-1)$$

dove:

- E_e è l'energia elettrica utile prodotta annualmente dall'impianto, al netto dell'energia assorbita dai servizi ausiliari, sulla base del programma annuale di utilizzo;
- E_t è l'energia termica utile prodotta annualmente dall'impianto;
- E_c è l'energia immessa annualmente nell'impianto attraverso combustibili fossili commerciali;
- a è un parametro calcolato e pari a:

$$a = \left(\frac{1}{0,51} - 1 \right) \cdot \left(0,51 - \frac{E_c}{E_e} \right) \quad (2.1.6-2)$$

Il titolo I, capoverso 2°, del provvedimento CIP n. 6/92 stabilisce che ai fini dell'assimilabilità la comunicazione al Ministero dell'industria prevista dall'articolo 22 della legge n. 9/91 deve essere integrata con:

- una dichiarazione giurata sul rispetto della condizione di assimilabilità da parte del titolare dell'impianto o del suo legale rappresentante;
- elementi tecnici necessari a documentare il rispetto della suddetta condizione e in particolare il programma di

utilizzazione del calore cogenerato e/o dell'energia recuperata e/o del combustibile di scarto;

- progetto dettagliato di strumentazione dell'impianto necessaria per la verifica del rispetto della suddetta condizione.

Il titolo I, capoverso 3°, del provvedimento CIP n. 6/92 stabilisce che il Ministero dell'industria entro sessanta giorni dalla data di ricevimento della documentazione di cui al capoverso 2° comunichi all'interessato ed alla Cassa conguaglio per il settore elettrico il valore dell'indice energetico dell'impianto. Il medesimo provvedimento al titolo I, capoverso 4°, stabilisce che il Ministero dell'industria verifichi nel corso dell'esercizio la sussistenza della condizione tecnica di assimilabilità.

La soppressione del CIP ad opera della legge 24 dicembre 1993, n. 537, e il successivo decreto del Presidente della Repubblica 20 aprile 1994, n. 373, hanno segnato il trasferimento temporaneo delle competenze in materia di energia elettrica e gas in capo al Ministero dell'industria. Il Ministro dell'industria è intervenuto in materia con il decreto ministeriale 4 agosto 1994 "Modificazioni ed integrazioni al provvedimento CIP n. 6/92 in materia di prezzi di cessione dell'energia elettrica".

L'articolo 3 del medesimo decreto prevede che il produttore debba comunicare all'Enel entro il 31 gennaio di ciascun anno, con riferimento all'anno solare precedente, i quantitativi di energia utile, termica ed elettrica, prodotti ed il corrispondente consumo di combustibile fossile commerciale, e che l'Enel controlli il rispetto della condizione di assimilabilità, comunicando poi al Ministero dell'industria l'esito di tale controllo.

Gli articoli 2, comma 14, e 3, comma 1, della legge 14 novembre 1995, n. 481 (di seguito: legge n. 481/95), stabiliscono che devono intendersi trasferite all'Autorità le funzioni amministrative esercitate da organi statali e da altri enti e amministrazioni pubbliche, anche a ordinamento autonomo, relative alle sue attribuzioni; tra le suddette funzioni rientrano quelle previste dall'articolo 22, comma 5, ultimo periodo, della legge n. 9/91 che affida al CIP la definizione delle condizioni tecniche generali per l'assimilabilità degli impianti che utilizzano fonti energetiche assimilate a quelle rinnovabili.

L'Autorità, con deliberazione 25 febbraio 1999, n. 27, Procedura per il controllo del rispetto della condizione di assimilabilità a fonte rinnovabile ai fini del trattamento economico previsto dal provvedimento CIP n. 6/92, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 139 del 16 giugno 1999 (di seguito: deliberazione n. 27/99) ha stabilito che i soggetti produttori di energia elettrica con impianti alimentati da fonti energetiche assimilate a quelle rinnovabili comunichino all'Autorità entro il 30 aprile di ogni anno, separatamente per ciascun impianto, mediante dichiarazione firmata dal legale rappresentante, il valore dell'indice energetico I_{en}, come definito al titolo I del provvedimento CIP n. 6/92, conseguito nell'anno solare precedente. Qualora dalla dichiarazione o dall'esito delle verifiche risulti una diminuzione dell'indice energetico I_{en} con conseguente non sussistenza della condizione tecnica di assimilabilità, l'Autorità ne dà comunicazione ai sensi del titolo I, capoversi 4° e 6° del provvedimento del CIP n. 6/92, al soggetto produttore, al soggetto cessionario, e al Ministero dell'industria o ad altra amministrazione competente ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 31 marzo

1998 n. 112, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale n. 92 del 21 aprile 1998 (di seguito: decreto legislativo n. 112/98) ai fini dell'adozione dei provvedimenti di rispettiva competenza.

Le leggi n. 9/91 ed il provvedimento CIP n. 6/92 sono stati emanati d'altra parte in un periodo storico particolare per il sistema elettrico italiano, caratterizzato da una situazione di crescita tendenziale della domanda elettrica in presenza di una capacità produttiva insufficiente. Il decreto ministeriale del 25 settembre 1992 prevedeva che, con riferimento alla localizzazione degli impianti, fosse assegnata una maggiorazione del 10% all'indice energetico, quando essi venissero ubicati in regioni aventi un deficit della produzione elettrica netta destinata al consumo, rispetto alla energia elettrica richiesta, superiore al 50%. Negli anni successivi si è riequilibrato il rapporto tra domanda e offerta ed è altresì intervenuta una significativa evoluzione tecnologica nelle prestazioni dei cicli combinati. In tale nuova situazione, il provvedimento CIP n. 6/92, nel considerare assimilati agli impianti che utilizzano fonti rinnovabili gli impianti con indice I_{en} superiore a 0,51, ha consentito l'accesso ai benefici legislativi a soluzioni fortemente sbilanciate nella produzione di energia elettrica e di grande taglia, caratterizzate da risparmi di energia modesti rispetto a soluzioni più tipicamente cogenerative.

2.1.7 La deliberazione del CIPE n. 137/98

La deliberazione 19 novembre 1998 del Comitato interministeriale per la programmazione economica n. 137/98, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 33 del 10 febbraio 1999, recante Linee

guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra, nel recepire gli obiettivi del protocollo di Kyoto, pur non citando esplicitamente la cogenerazione, individua importanti obiettivi di riduzione delle emissioni dei gas serra attraverso diverse linee di azione tra cui l'aumento di efficienza nel parco termoelettrico.

2.1.8 Il decreto legislativo n. 79/99

L'articolo 2, comma 8, del decreto legislativo n. 79/99, prevede che l'Autorità definisca le condizioni alle quali la produzione combinata di energia elettrica e calore è riconosciuta come cogenerazione, e che tali condizioni debbano garantire un significativo risparmio di energia rispetto alle produzioni separate. In tal modo il legislatore ha inteso individuare il segmento della cogenerazione secondo un criterio teso a privilegiare i benefici, in termini di risparmio energetico e di impatto ambientale, per la collettività rispetto ad altri possibili criteri tecnici. Tale definizione assume specifica rilevanza in relazione al particolare ruolo riconosciuto alla cogenerazione dal decreto legislativo n. 79/99.

L'articolo 3, comma 3, del decreto legislativo n. 79/99 stabilisce inoltre che l'Autorità preveda, nel fissare le condizioni atte a garantire a tutti gli utenti della rete la libertà di accesso a parità di condizioni, l'imparzialità e la neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento, l'obbligo di utilizzazione prioritaria dell'energia elettrica prodotta a mezzo di fonti energetiche rinnovabili e di quella prodotta mediante cogenerazione. Tale obbligo di utilizzazione prioritaria costituisce una forma potenzialmente importante di valorizzazione della cogenerazione, perché consente di estendere i benefici ad essa connessi, in termini di risparmio energetico e di

minore impatto ambientale, dal singolo autoproduttore ad una scala più ampia resa possibile dall'accesso alla rete nazionale.

L'articolo 4, comma 2, del decreto legislativo n. 79/99 prevede che entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del decreto, il Ministro dell'industria, sentiti il Ministro del commercio con l'estero e l'Autorità, adotta gli indirizzi ai quali si attiene l'acquirente unico al fine di salvaguardare la sicurezza e l'economicità degli approvvigionamenti per i clienti vincolati nonché di garantire la diversificazione delle fonti energetiche, anche con l'utilizzazione delle energie rinnovabili e dell'energia prodotta mediante cogenerazione.

L'articolo 11, comma 2, del decreto legislativo n. 79/99 prevede per i produttori e gli importatori di energia elettrica da fonti non rinnovabili con produzioni e importazioni annue eccedenti i 100 GWh, al netto della cogenerazione, degli autoconsumi di centrale e delle esportazioni, l'obbligo di immettere nel sistema elettrico nazionale, a partire dall'anno 2002, energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili entrati in esercizio o ripotenziati, limitatamente alla producibilità aggiuntiva, dopo il 31 marzo 1999 in misura pari al 2% della suddetta energia eccedente i 100 GWh.

Tale percentuale, a seguito di ulteriori provvedimenti legislativi, è stata progressivamente aumentata, come indicato nella figura fino al valore del 7,55% del 2012; da ciò si evince il progressivo incremento del beneficio economico connesso all'esenzione dall'acquisto dei certificati verdi.

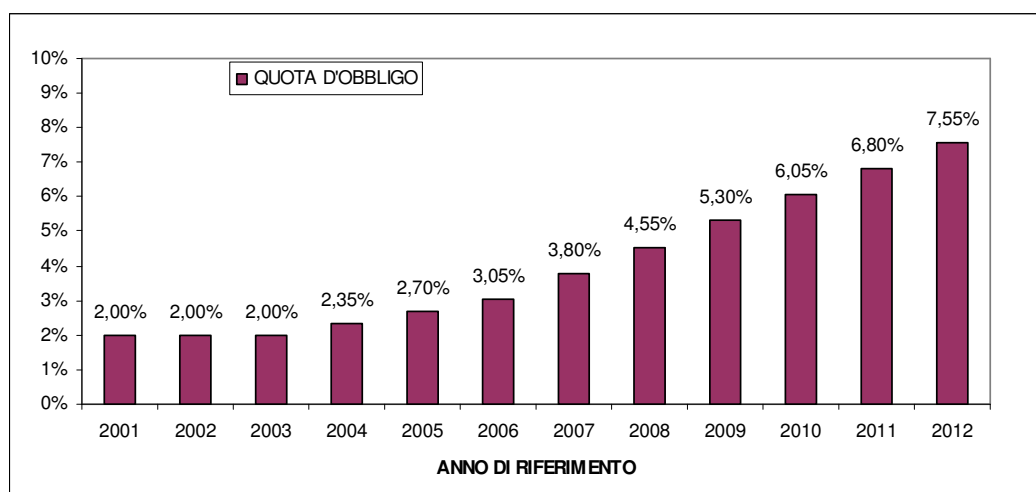


Figura 2.1.8-1 Percentuale d'obbligo di acquisto di certificati verdi da parte dei Produttori di energia elettrica

E' opportuno sin d'ora accennare che di recente il decreto legislativo 03.03.2011 n. 28 all'art. 25 comma 3 ha previsto che "a partire dal 2013, la quota d'obbligo di cui all'articolo 11, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, si riduce linearmente in ciascuno degli anni successivi, a partire dal valore assunto per l'anno 2012 in base alla normativa vigente, fino ad annullarsi per l'anno 2015". Lo stesso decreto legislativo all'art.29, comma 4, prevede la possibilità per gli impianti di cogenerazione la possibilità di emettere titoli di efficienza energetica (certificati bianchi). Questi aggiornamenti legislativi saranno più dettagliatamente descritti nel capitolo III.

Infine, l'articolo 11, comma 4, del decreto legislativo n. 79/99 prevede che la società Gestore della rete di trasmissione nazionale Spa (GRTN, oggi Gestore dei servizi energetici - GSE) assicura la precedenza all'energia elettrica prodotta da impianti che utilizzano, nell'ordine, fonti energetiche rinnovabili, sistemi di cogenerazione, sulla base di specifici criteri definiti dall'Autorità, e fonti nazionali di energia combustibile primaria, queste ultime per una quota massima

annuale non superiore al quindici per cento di tutta l'energia primaria necessaria per generare l'energia elettrica consumata.

2.1.9 Il decreto legislativo n. 164/00

L'articolo 22, comma 1, lettera b), del decreto legislativo n. 164/00 prevede l'attribuzione della qualifica di cliente idoneo alle imprese che acquistano il gas per la cogenerazione di energia elettrica e calore, indipendentemente dal livello di consumo annuale, e limitatamente alla quota di gas destinata a tale utilizzo.

L'articolo 2, lettera g) del medesimo decreto legislativo individua la cogenerazione come la produzione combinata di energia elettrica e calore alle condizioni definite dall'Autorità.

2.1.10 I provvedimenti della Commissione europea

Nella risoluzione del Consiglio dei ministri dell'Unione europea "Strategia comunitaria per promuovere la produzione combinata di calore e elettricità" del 18 dicembre 1997 vengono riconosciuti i benefici della cogenerazione per la Comunità e si invitano gli Stati membri a promuovere questa tecnologia stimolando il mercato ed eliminando gli ostacoli alla valorizzazione del risparmio energetico anche in relazione ai processi di liberalizzazione dei mercati elettrici.

Nel 1997 la Commissione europea fissò l'obiettivo di raddoppiare la quota totale di produzione di elettricità da cogenerazione della Comunità dal 9% nel 1994 al 18% entro il 2010. Tale approccio fu sostenuto anche dal Consiglio, nella sua risoluzione del 18 dicembre 1997 su una strategia comunitaria volta a promuovere la

combinazione di calore ed energia, e dal Parlamento europeo, nella sua risoluzione del 23 aprile 1998 sulla strategia comunitaria volta a promuovere la combinazione di calore ed energia.

Il 26 aprile 2000 la Commissione europea ha adottato il “Piano di azione per la promozione dell’efficienza energetica nella Comunità europea”, COM(2000)247, che prevede espressamente la promozione della cogenerazione tra le misure individuate per favorire l’efficienza energetica nei settori industriali e civili.

Nel giugno 2001, il programma Europeo per il Cambiamento Climatico (ECCP) ha dichiarato che una direttiva sulla cogenerazione potrebbe condurre potenzialmente a risparmiare, entro il 2010, almeno 65 milioni di tonnellate di CO₂ all’anno, il che equivale grossomodo all’intera quantità di emissioni dell’Austria.

Il programma d’azione ambientale della Comunità europea del 22 luglio 2002 (decisione 1600/2002 del PE e del Consiglio) ha cercato di creare un quadro per lo sviluppo della cogenerazione e per l’adozione di una serie di misure a favore del rendimento energetico che riducano le emissioni di CO₂ e di altri gas a effetto serra.

L’armonizzazione della normativa relativa alla cogenerazione si ha con la direttiva europea 2004/8/CE dell’ 11 febbraio 2004 che intende accrescere l’efficienza energetica e migliorare la sicurezza dell’approvvigionamento creando un quadro per la promozione e lo sviluppo della cogenerazione ad alto rendimento di calore ed energia, basata sulla domanda di calore utile e sul risparmio di energia primaria, nel mercato europeo, tenendo conto delle specifiche situazioni nazionali, in particolare riguardo alle condizioni climatiche e alle condizioni economiche.

L'applicazione della direttiva è stata successivamente specificata con:

- la Decisione 2007/74/CE del 21 dicembre 2006 che definisce i valori di rendimento di riferimento armonizzati a livello comunitario;
- la Decisione 2008/952/CE del 19 novembre 2008 che stabilisce Linee guida dettagliate per l'applicazione e l'utilizzo dell'allegato II della Direttiva 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione.

Allo stato attuale, la concreta applicazione di questa direttiva in Italia è in fase di definizione, come più dettagliatamente discusso del successivo capitolo III.

Infatti il Decreto Legislativo 8 febbraio 2007, n. 20 che ha recepito la Direttiva comunitaria 2004/8/CE, ha previsto l'applicabilità della normativa nazionale fino al 31 dicembre 2010; le successive decisioni CE, indispensabili alla concreta applicazione della direttiva stessa, sono state recepite con provvedimenti emanati nel mese di settembre 2011 (vedi capitolo III).

2.2 La delibera 42/02

Come riportato in precedenza, il decreto legislativo 79/99 definisce la cogenerazione come “la produzione combinata di energia elettrica e calore alle condizioni definite dall’Autorità per l’energia elettrica e il gas, che garantiscano un significativo risparmio di energia rispetto alle produzioni separati”. In ottemperanza a tale disposizione l’Autorità per l’energia elettrica e il gas (AEEG) ha emesso la deliberazione 19 marzo 2002 n. 42 **“Condizioni per il riconoscimento della**

produzione combinata di energia elettrica e calore come cogenerazione ai sensi dell'articolo 2, comma 8, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79 (deliberazione n. 42/02)''.

In essa l'AEEG ha definito la cogenerazione come “un processo integrato di produzione combinata di energia elettrica e di energia termica che, a partire da una qualsivoglia combinazione di fonti primarie di energia e con riferimento a ciascun anno solare, presenta un Indice di Risparmio di Energia (IRE) ed il suo Limite Termico (LT) superiori a valori limite”; i valori minimi di tali indici sono fissati nella stessa delibera ed aggiornati periodicamente.

L'indice IRE esprime il risparmio percentuale di energia primaria conseguito da una sezione di cogenerazione rispetto alla produzione separata delle medesime quantità di energia elettrica e termica durante un anno solare. Il risparmio è valutato rispetto a due ipotetici impianti, entrambi “sostituiti” dalla sezione in esame: l'uno è in grado di produrre esclusivamente energia elettrica, l'altro soltanto energia termica. Il combustibile totale che tali due impianti avrebbero consumato è confrontato, a parità di produzione, con quello effettivamente utilizzato nell'impianto in esame. Il valore limite (IRE_{min}) è differenziato per sezioni esistenti (5%), rifacimenti (8%) e sezioni di nuova realizzazione (10%).

L'indice LT, invece, esprime l'incidenza percentuale dell'energia termica utile prodotta annualmente rispetto alla totale produzione di energia elettrica e calore. Anche per tale parametro, la delibera n. 42/02 stabilisce un valore minimo (LT_{min}), pari al 15%.

L'introduzione di quest'ultimo indice ha proprio lo scopo di fare in modo che il risparmio di energia primaria sia significativo in modo da

escludere dalla definizione (e quindi dai benefici) quegli impianti che pur producendo prevalentemente energia elettrica con un'efficienza elevata (e quindi soddisfacendo l'IRE), producono solo esigue quantità di energia termica.

La delibera n. 42/02 stabilisce, inoltre, che i Produttori che intendano ottenere i benefici previsti dalla normativa vigente per la cogenerazione dichiarino ogni anno al GSE le quantità di energia elettrica e calore prodotte durante l'anno solare precedente, la quantità di energia primaria (combustibile) consumata per produrle ed i valori degli indici IRE ed LT.

Nel corso degli anni successivi la delibera 42/02 è stata integrata e modificata dalle seguenti delibere:

- 11 novembre 2004, n. 201/04,
- 29 dicembre 2005, n. 296/05,
- 2 ottobre 2008, ARG/elt 145/08.

2.3 Applicazione della delibera 42/02

Nella determinazione degli indici IRE ed LT si fa riferimento alle singole sezioni che possono comporre un impianto di produzione combinata di energia elettrica e calore; nella delibera si definisce che “sezione di impianto di produzione combinata di energia elettrica e calore è ogni modulo in cui può essere scomposto l'impianto di produzione combinata di energia elettrica e calore in grado di operare anche indipendentemente dalle altre sezioni e composto da un insieme di componenti principali interconnessi tra loro in grado di produrre in modo sostanzialmente autosufficiente energia elettrica e calore”.

Ai fini dell'applicazione della 42/02 è necessario e fondamentale definire in modo corretto i confini della sezione di cogenerazione, in quanto gli indici ed i benefici vengono calcolati ed applicati alle singole sezioni che compongono l'impianto; la varietà di schemi impiantistici riscontrabili nei vari ambiti di applicazione della cogenerazione non consente di schematizzare in modo generico la sezione di impianto come sopra definita e il relativo sistema energetico finalizzato alla identificazione dei flussi energetici in ingresso ed in uscita.

Nella figura è riportato uno schema tipico di una sezione di cogenerazione riscontrabile molto spesso nell'ambito degli impianti di cogenerazione al servizio di siti industriali.

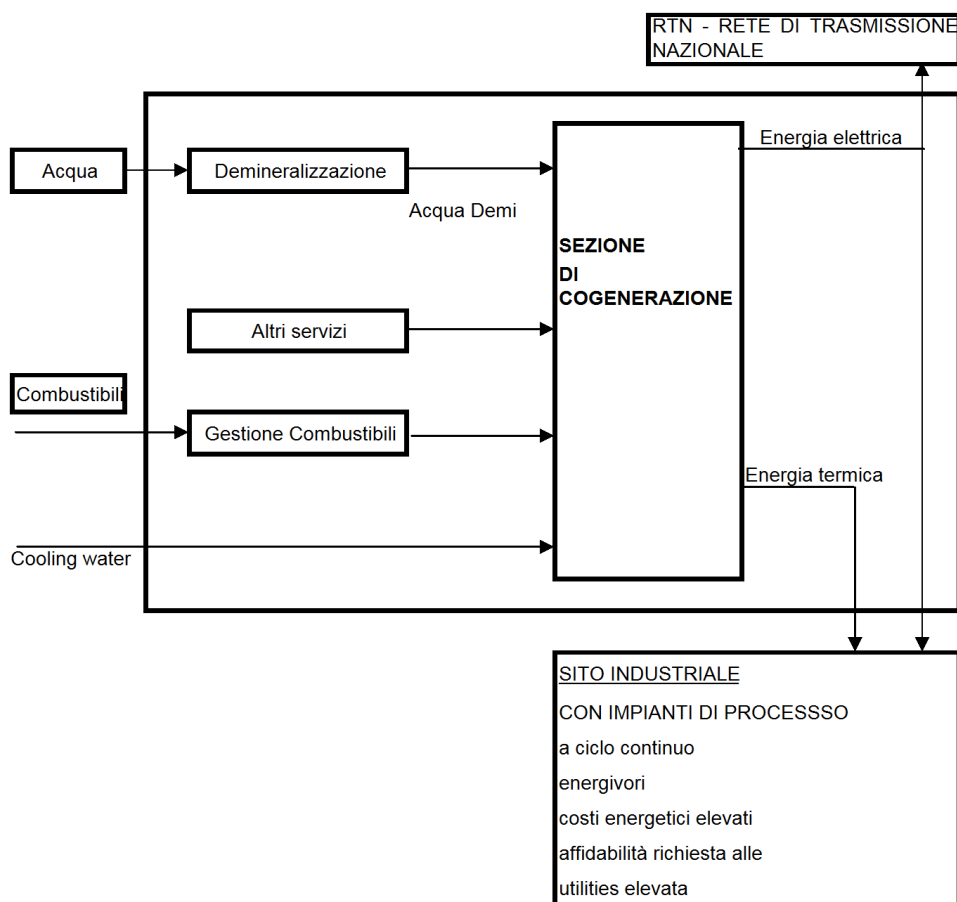


Figura 2.3-1 Sistema energetico della sezione

In alcuni casi i sottosistemi relativi alla demineralizzazione, alla gestione dei combustibili, alla circolazione dell'acqua di raffreddamento e ad altri servizi (aria compressa, azoto, ecc) possono essere non presenti oppure posizionati all'esterno dell'impianto di cogenerazione; in quest'ultimo caso, indipendentemente dall'ubicazione, devono essere considerati all'interno della sistema energetico della sezione e quindi concorrere alla determinazione degli indici.

Secondo le definizioni della 42/02:

indice di risparmio di energia IRE è il rapporto tra il risparmio di energia primaria conseguito dalla sezione di cogenerazione rispetto alla produzione separata delle stesse quantità di energia elettrica e termica e l'energia primaria richiesta dalla produzione separata definito dalla formula:

$$IRE = 1 - \frac{E_c}{\frac{E_e}{\eta_{es} P} + \frac{E_{t,civ}}{\eta_{ts,civ}} + \frac{E_{t,ind}}{\eta_{ts,ind}}} \quad (2.3-1)$$

limite termico LT è il rapporto tra l'energia termica utile annualmente prodotta E_t e l'effetto utile complessivamente generato su base annua dalla sezione di produzione combinata di energia elettrica e calore, pari alla somma dell'energia elettrica netta e dell'energia termica utile prodotte ($E_e + E_t$), riferiti all'anno solare, secondo la seguente formula:

$$LT = \frac{E_t}{E_e + E_t} \quad (2.3-2)$$

Dove:

E_c è l'energia primaria dei combustibili utilizzati da una sezione di produzione combinata di energia elettrica e calore, ossia è il contenuto energetico dei combustibili utilizzati, pari al prodotto del peso o del volume di ciascun tipo di combustibile utilizzato nel corso dell'anno solare per il rispettivo potere calorifico inferiore:

$$E_c = \sum_{i=1}^{nc} E_{c,i} = \sum_{i=1}^{nc} \frac{C_i \cdot PCI_i}{3600} \quad (\text{MWh}) \quad (2.3-3)$$

essendo:

- nc è il numero dei vari tipi di combustibili
- C_i è la quantità dell' i -esimo tipo di combustibile espressa in tonnellate
- PCI_i è il potere calorifico inferiore dell' i -esimo tipo di combustibile espresso in kJ/kg

E_e è la produzione di energia elettrica netta di una sezione di produzione combinata di energia elettrica e calore, ossia è la quantità di energia elettrica lorda prodotta dalla sezione nell'anno solare, diminuita dell'energia elettrica destinata ai servizi ausiliari della sezione e delle perdite nei trasformatori principali. Nel caso di produzione combinata di energia meccanica e calore, l'energia meccanica viene moltiplicata per un fattore pari a 1,05 per convertirla in una quantità equivalente di energia elettrica netta;

E_t è produzione di energia termica utile di una sezione di produzione combinata di energia elettrica e calore, ossia è la quantità di energia termica utile prodotta dalla sezione nell'anno solare effettivamente ed utilmente utilizzata a scopi civili o industriali, pari alla differenza tra il contenuto entalpico del fluido vettore (generalmente acqua o vapore) in uscita ed in ingresso misurato alla sezione di separazione tra la sezione di produzione e la rete di distribuzione del calore:

$$E_t = \sum_{k=1}^{nv} V_k \cdot \Delta H_k / 3600 \quad (\text{MWh}) \quad (2.3-4)$$

essendo:

- nv è il numero dei vari tipi di fluido vettore per l'energia termica (in dipendenza del livello di pressione e temperatura)
- V_k è la quantità del k-esimo fluido vettore espressa in tonnellate
- ΔH_k è il salto entalpico del k-esimo fluido vettore espresso in kJ/kg e calcolato come differenza tra l'entalpia del fluido vettore misurata al limite batteria della sezione H_k e l'entalpia del fluido (acqua) di reintegro H_{DW}

$$\Delta H_k = H_k - H_{DW} \quad (\text{kJ/kg}) \quad (2.3-5)$$

E_t è somma delle due componenti $E_{t,civ}$ e $E_{t,ind}$ definite come:

- *energia termica utile per usi civili* $E_{t,civ}$ è la parte di produzione di energia termica utile di una sezione di

produzione combinata di energia elettrica e calore destinata alle utilizzazioni di tipo civile a fini di climatizzazione, riscaldamento, raffrescamento, raffreddamento, condizionamento di ambienti residenziali, commerciali e industriali e per uso igienico-sanitario, con esclusione delle utilizzazioni in processi industriali;

- *energia termica utile per usi industriali* $E_{t,ind}$ è la parte di produzione di energia termica utile di una sezione di produzione combinata di energia elettrica e calore destinata ad utilizzazioni diverse da quelle previste per $E_{t,civ}$;

η_{es} è il *rendimento elettrico netto medio annuo* di un impianto destinato alla sola produzione di energia elettrica, ossia è il rapporto tra la produzione annua netta di energia elettrica e l'energia primaria del combustibile immessa annualmente nell'impianto, entrambe riferite all'anno solare; il suo valore è differenziato in relazione al tipo di combustibile utilizzato ed alla taglia di riferimento della sezione (definita come somma delle potenze nominali dei generatori che compongono la sezione stessa); i valori vigenti sono riportati nella seguente tabella:

Taglia di riferimento, in MWe, ai fini della determinazione del parametro η_{es}	Gas naturale, Gpl, Gnl, gasolio	Olio combustibile, nafta	Combustibili solidi fossili, coke di petrolio, orimulsion	Rifiuti solidi organici, inorganici e biomasse
≤ 1 MWe	0,38	0,35	0,33	0,23
$> 1 - \leq 10$ MWe	0,40	0,36	0,34	0,25
$> 10 - \leq 25$ MWe	0,43	0,38	0,36	0,27
$> 25 - \leq 50$ MWe	0,46	0,39	0,37	0,27
$> 50 - \leq 100$ MWe	0,49	0,39	0,37	0,27
$> 100 - \leq 200$ MWe	0,51	0,39	0,37	0,27
$> 200 - \leq 300$ MWe	0,53	0,39	0,37	0,27
$> 300 - \leq 500$ MWe	0,55	0,41	0,39	0,27
> 500 MWe	0,55	0,43	0,41	0,27

Tabella 2.3-1 Valori del rendimento elettrico di riferimento (delibera 42/02)

Nel caso di utilizzo di biogas, gas naturale da giacimenti minori isolati, combustibili di processo e residui, ad eccezione del tar di raffineria, il parametro η_{es} è pari a 0,35 per tutte le taglie di riferimento.

Nel caso di sezioni di produzione combinata di energia elettrica e calore che utilizzino più combustibili di diverso tipo C_1, C_2, \dots, C_n , il parametro viene calcolato come media ponderata dei parametri di cui alla precedente tabella rispetto all'energia primaria $E_{c_1}, E_{c_2}, \dots, E_{c_n}$, dei combustibili annualmente immessi nella sezione, secondo la seguente formula (non nc pari al numero di differenti combustibili utilizzati):

$$\eta_{es} = \frac{\sum_{i=1}^{nc} \eta_{es,ci} \cdot E_{c,ci}}{\sum_{i=1}^{nc} E_{c,ci}} \quad (2.3-6)$$

η_{ts} è *rendimento termico netto medio annuo* di un impianto destinato alla sola produzione di energia termica, ossia è il rapporto tra la produzione annua netta di energia termica e l'energia primaria del combustibile immessa annualmente nell'impianto, entrambe riferite all'anno solare.

$\eta_{ts,civ}$ è il rendimento termico netto medio annuo della modalità di riferimento per la produzione di sola energia termica per usi civili $E_{t,civ}$ ed il suo valore è pari a 0,8

$\eta_{ts,ind}$ è il rendimento termico netto medio annuo della modalità di riferimento per la produzione di sola energia termica per usi industriali $E_{t,ind}$ ed il suo valore è pari a 0,9

p è un coefficiente che rappresenta le minori perdite di trasporto e di trasformazione dell'energia elettrica che gli impianti di cogenerazione comportano quando autoconsumano l'energia elettrica autoprodotta, evitando le perdite associate al trasporto di energia elettrica fino al livello di tensione cui gli impianti stessi sono allacciati o quando immettono energia elettrica nelle reti di bassa o media tensione, evitando le perdite sulle reti, rispettivamente, di media e alta tensione. Il coefficiente p è calcolato come media ponderata dei due valori di perdite evitate $p_{immessa}$ e $p_{autocons}$ rispetto alle quantità di energia elettrica autoconsumata $E_{e,autocons}$ (definita come la parte di energia elettrica netta prodotta, che non viene immessa nella rete di trasmissione o di distribuzione dell'energia elettrica in quanto

direttamente utilizzata e autoconsumata nel luogo di produzione) ed immessa in rete $E_{e_{immessa}}$ (definita come la parte di energia elettrica netta prodotta, che viene immessa nella rete di trasmissione o di distribuzione dell'energia elettrica), secondo la seguente formula:

$$p = \frac{p_{immessa} \cdot E_{e_{immessa}} + p_{autocons} \cdot E_{e_{autocons}}}{E_{e_{immessa}} + E_{e_{autocons}}} \quad (2.3-7)$$

I valori di $p_{immessa}$ e $p_{autocons}$ dipendono dal livello di tensione cui è allacciata la sezione di produzione combinata di energia elettrica e calore e sono riportati nella seguente tabella:

<i>Livello di tensione cui è allacciata la sezione</i>	$p_{immessa}$	$p_{autocons}$
BT (bassa tensione)	1- 4,3 / 100	1- 6,5 / 100
MT (media tensione)	1- 2,8 / 100	1- 4,3 / 100
AT/AAT (alta e altissima tensione)	1	1- 2,8 / 100

Tabella 2.3-2 Valori del parametro p (delibera 42/02)