

# Scheda tecnica n. 21 – Applicazione nel settore civile di piccoli sistemi di cogenerazione per la climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria

## 1. ELEMENTI PRINCIPALI

### 1.1 Descrizione dell'intervento

Tipologia di intervento:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Climatizzazione ambienti e recuperi di calore in edifici climatizzati con l'uso di fonti energetiche non rinnovabili</li><li>• Installazione di impianti per la valorizzazione delle fonti rinnovabili presso gli utenti finali</li></ul>
Decreto ministeriale elettrico 20 luglio 2004:	Tabella B, tipologia di intervento n. 11 Tabella B, tipologia di intervento n. 12
Decreto ministeriale gas 20 luglio 2004:	Tabella A, tipologia di intervento n. 3 Tabella A, tipologia di intervento n. 4
Sotto-tipologia di intervento:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cogenerazione e sistemi di microgenerazione come definiti dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas</li><li>• Sistemi di trigenerazione e quadrigenerazione</li><li>• Climatizzazione diretta tramite teleriscaldamento da cogenerazione</li><li>• Uso del calore geotermico a bassa entalpia e del calore da impianti cogenerativi, geotermici o alimentati da prodotti vegetali e rifiuti organici e inorganici, per il riscaldamento di ambienti e per la fornitura di calore in applicazioni civili</li></ul>
Settore di intervento:	Civile (residenziale, commerciale e terziario)
Tipo di utilizzo:	Riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e raffrescamento
Condizioni di applicabilità della procedura:	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ I sistemi di produzione combinata di energia elettrica e calore considerati soddisfano le condizioni della deliberazione n. 42/02 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas.</li><li>▪ L'energia termica e frigorifera prodotta viene utilizzata unicamente da utenze civili.</li><li>▪ In condizioni normali di funzionamento, gli impianti di produzione termica e frigorifera ed i servizi ausiliari vengono alimentati unicamente da energia elettrica prodotta dal cogeneratore.</li><li>▪ L'intervento oggetto della richiesta consiste in una nuova installazione e non in un ripotenziamento di impianto esistente o in un semplice allacciamento di nuove utenze.</li><li>▪ Il punto di produzione e di fatturazione dell'energia termica ricadono nello stesso confine di proprietà o, alternativamente, ad una distanza planimetrica non superiore a 1 km.</li><li>▪ Per i sistemi considerati non si applicano i benefici previsti dall'articolo 1 comma 71 della legge 239/04.</li></ul>

## 1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione <sup>1</sup>	Valutazione analitica			
Risparmio netto di energia primaria conseguibile (RN):				
$RN = RNt + RNf + RNe$				
con:				
$RNt = IRE_{mod} * EPt \quad , \quad EPt = 0,086 * \mathbf{EFt} / (0,77 + 0,03 * \text{Log}_{10} P_n)$				
$RNf = IRE_{mod} * EPf \quad , \quad EPf = f_E / 3,0 * \mathbf{EFf}$				
$RNe = IRE_{mod} * [EPe - (f_E - 0,148) * \mathbf{Ee}_{immessa}] \quad , \quad EPe = f_E * \mathbf{Ee}$				
$IRE_{mod} = (EP - EPc) / EP \quad \text{con} \quad EP = EPt + EPf + EPe \quad , \quad EPc = 0,086 * \mathbf{Ec}$				
dove valgono le definizioni fornite alla successiva sezione 5 (“Simbologia e schemi di riferimento”) e le grandezze indicate in <b>neretto</b> (espresse in MWh) devono essere oggetto di misura.				
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all’intervento <sup>2</sup>				
	<b>Situazione di confronto</b>	<b>TEE tipo I</b>	<b>TEE tipo II</b>	<b>TEE tipo III</b>
	Alimentazione preesistente (o alternativa) a gas naturale	RNe + RNf	RNt	
	Alimentazione preesistente (o alternativa) diversa da gas naturale	RNe + RNf		RNt

<sup>1</sup> Si veda: articolo 3, delibera dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

<sup>2</sup> Si veda: articolo 17, delibera dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

## **NORME TECNICHE DA RISPETTARE**

- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004.
- Norma CTI UNI 8887 “Sistemi per processi di cogenerazione – definizioni e classificazione”.
- Norma UNI EN 1434 “Contatori di calore”.
- Circolare del Ministero delle finanze, Direzione Generale Dogane, Ufficio Tecnico Centrale delle Imposte di Fabbricazione, prot. N. 3455/U.T.C.I.F. del 9 dicembre 1982 recante "Energia Elettrica - Utilizzazione di contatori elettrici trifase negli accertamenti fiscali" e successive modificazioni.
- Nel caso di utilizzo di impianti di cogenerazione: deliberazione dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas 19 marzo 2002, n. 42/02 recante “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", pubblicata nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 79 del 4 aprile 2002.
- Decreto del Presidente della Repubblica 29 dicembre 2003, n.387 (per la qualificazione delle fonti rinnovabili).
- Nel caso di utilizzo di impianti alimentati a biomasse: decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 marzo 2002 e successivi aggiornamenti

## **2. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE**

- Scheda di rendicontazione allegata, debitamente compilata con tutte i dati e calcoli richiesti.
- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.
- Planimetria del sito con evidenza dei punti di consegna di energia termica e frigorifera e dei contatori fiscali dei combustibili.
- Schemi tecnici degli impianti.
- Descrizione del sistema di misura adottato per le grandezze rendicontate (tipo di strumento, classe di misura, metodo di calcolo).
- Contabilità energetica completa di tutti gli impianti di produzione che servono la rete, comprensiva di consumi elettrici deg.

## **3. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE<sup>3</sup> DA CONSERVARE**

- Contratti aperti con i clienti e, eventualmente, con l’azienda di distribuzione.
- Documentazione atta ad attestare l’entità dell’energia erogata al cliente e scambiata con la rete elettrica di distribuzione (fatture, registrazioni strumentali, ...).
- Verbali delle ispezioni o delle prove di taratura eseguite sulla strumentazione utilizzata.

---

<sup>3</sup> Rispetto a quanto specificato all’articolo 14, comma 3, delibera dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

- Certificazioni di conformità di tutte le apparecchiature alla normativa tecnica vigente.
- Qualora applicabile, copia della dichiarazione inviata all'UTF o al GRTN per attestare il rispetto delle condizioni definite dalla Delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas n.42/02.
- Nel caso di utilizzo di biomasse: certificazione attestante che queste rientrino tra quelle ammesse dall'allegato III dello stesso decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 marzo 2002 e successivi aggiornamenti.
- Nel caso di utilizzo di impianti alimentati a rifiuti: documentazione atta ad attestare, con cadenza almeno annuale, la composizione merceologica del rifiuto ed il valore del potere calorifico inferiore del rifiuto indifferenziato.

#### 4. SIMBOLOGIA E SCHEMI DI RIFERIMENTO

Ec	contenuto energetico dei combustibili utilizzati, pari al prodotto tra la massa e il potere calorifico inferiore [MWh]. Per i combustibili riconosciuti come rinnovabili dalla normativa vigente tale grandezza viene assunta nulla. Per i combustibili commerciali valgono i valori di potere calorifico inferiore indicati nella Tabella 1 allegata alla delibera n.103/03.
Ee	energia elettrica netta prodotta dall'impianto di cogenerazione, come definita nell'art. 1 lettera n) della Delibera n.42/02 e ridotta di quanto assorbito dai sistemi di distribuzione e di refrigerazione; risulta dunque pari alla somma di EFe e Ee <sub>immessa</sub> [MWh <sub>e</sub> ] .
Ee <sub>immessa</sub>	energia elettrica prodotta in eccesso e ceduta alla locale rete di distribuzione [MWh <sub>e</sub> ] .
Et	energia termica utile complessivamente prodotta dagli impianti e destinata ai soli usi civili [MWh <sub>t</sub> ]; per gli impianti di cogenerazione vale la definizione di cui all'art. 1 lettera o) della Delibera n.42/02.
EFe	energia elettrica assorbita dall'utenza servita, per usi diversi da quelli di climatizzazione [MWh <sub>e</sub> ] .
EFf	energia frigorifera destinata a usi diretti di raffrescamento ambienti [MWh <sub>f</sub> ]. Per i sistemi considerati in questa scheda, si ritengono trascurabili le perdite termiche per il trasporto.
Eft	quota di Et destinata a usi diretti di riscaldamento, post-riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria [MWh <sub>t</sub> ]. Tale quota si considera al netto dell'energia termica destinata agli eventuali sistemi di refrigerazione. Per i sistemi considerati in questa scheda, si ritengono trascurabili le perdite termiche per il trasporto.
EPc	energia primaria corrispondente ai combustibili utilizzati dagli impianti [tep] .
EPe	energia primaria corrispondente all'energia elettrica netta prodotta, Ee [tep] .
EPf	energia primaria corrispondente all'energia frigorifera fornita EFf [tep] .
EPt	energia primaria corrispondente all'energia termica fornita EFt [tep] .
EP	energia primaria complessiva, associata ai flussi energetici prodotti dall'impianto, pari alla somma di EPt, EPf ed EPe [tep] .
$\eta_{t,R}$	valore del rendimento di riferimento per la produzione separata di energia termica ad usi civili [-] .
$\varepsilon_{f,R}$	indice di efficienza energetica stagionale del sistema frigorifero sostituito [-] .
f <sub>T</sub>	pari a: $3600/41860 = 0,0860$ tep/MWh. Fattore di conversione da MWh <sub>t</sub> a tep.
f <sub>E</sub>	fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria, pari a: 0,220 tep/MWh <sub>e</sub> per l'anno 2005, 0,210 tep/MWh <sub>e</sub> per l'anno 2006, 0,207 tep/MWh <sub>e</sub> per l'anno 2007, 0,204 tep/MWh <sub>e</sub> per l'anno 2008, 0,201 tep/MWh <sub>e</sub> per l'anno 2009.
Pn	potenza della caldaia sostituita o della caldaia di riserva/integrazione con la quale il calore verrebbe prodotto in assenza di cogeneratore [kWt] .

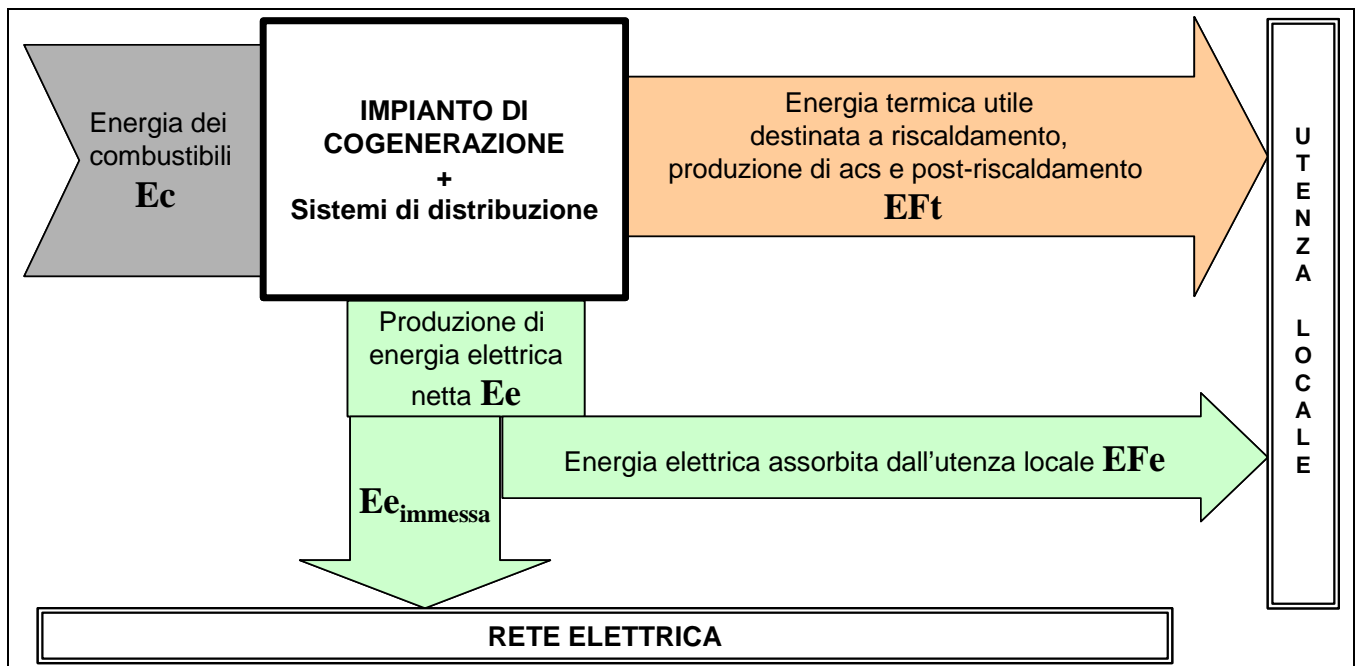


Figura 1a – Schema del processo di cogenerazione per la produzione combinata di elettricità e calore

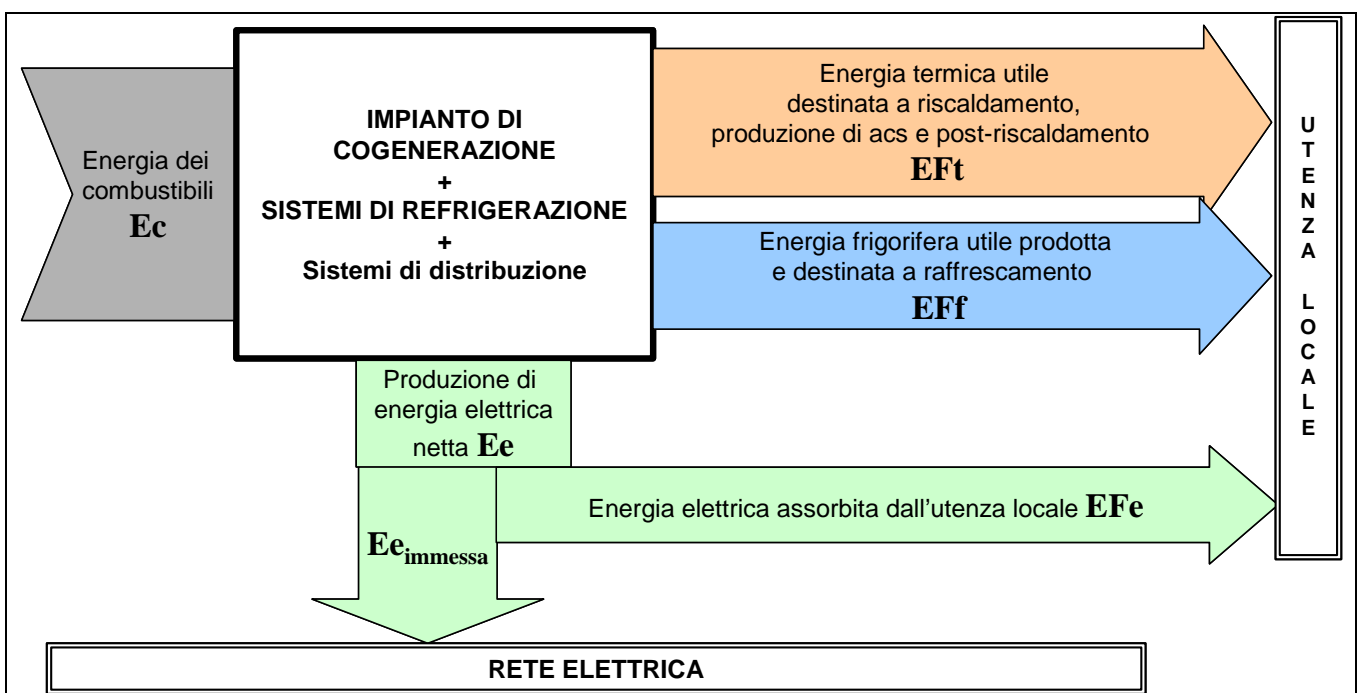


Figura 1b – Schema del processo di trigenerazione per la produzione combinata di elettricità, freddo e calore

**NOTE:**

Con “impianto di cogenerazione” si intende il sistema di produzione combinata di energia elettrica e calore, inclusivo o meno di caldaie di riserva/integrazione.

Con “sistemi di refrigerazione” si intendono le macchine frigorifere e/o le pompe di calore che sfruttano l’energia termica, elettrica e/o meccanica prodotta dalla cogenerazione.

Con “sistemi di distribuzione” si intendono le pompe e gli ausiliari asserviti alla circolazione dei fluidi termovettori.

## 6. SCHEDA DI RENDICONTAZIONE

SCHEDA DI RENDICONTAZIONE PER SCHEDA N.21			
Dati relativi al periodo compreso tra il _____ e il _____			
DATI MISURATI		DATI CALCOLATI O PREDEFINITI	
<b>Dati relativi alla situazione preesistente o di riferimento</b>			
a	Potenza della caldaia sostituita o di riserva Pn [kWt]	b	f_E 0,22 [tep/kWhe] $\eta_{t,R}$ [-] = 0,77 + 0,03*Log <sub>10</sub> (a)
<b>Alimentazione dell'impianto di cogenerazione</b>			
d	Quantità di combustibile utilizzato M [Sm <sup>3</sup> o Kg]	f	EPc [tep] = 10 <sup>-1</sup> *d*e
e	Potere calorifico inferiore PCI [kcal/Sm <sup>3</sup> , kcal/kg]	g	Ec [MWht] = f / 0,086
<b>Produzione di energia elettrica</b>			
h	Produzione di energia elettrica netta Ee [MWhe]	m	EPe [tep] = h*f_E
i	Energia elettrica immessa in rete Ee_immessa [MWhe]	n	EPe_immessa [tep] = i*(f_E - 0,148)
<b>Produzione di energia termica</b>			
r	Energia termica fornita all'utenza EFt [MWht]	s	EPt [tep] = r / b * 0,086
<b>Produzione di energia frigorifera</b>			
t	Energia frigorifera fornita all'utenza EFf [MWht]	u	EPf [tep] = t * f_E / 3
<b>Calcolo dei risparmi energetici riconosciuti</b>			
j	EP [tep] = s + u + m	z	RN [tep] = w + x + y
v	IREmod [-] = (j - f) / j		
w	RNt [tep] = v * s		TEE tipo I [tep]
x	RNf [tep] = v * u		TEE tipo II [tep]
y	RNe [tep] = v * (m - n)		TEE tipo III [tep]

NOTA: Per le quantità di cui si richiede la rendicontazione sono, in generale, da prevedere misure dirette da effettuarsi con strumentazione di adeguata precisione. Nei casi in cui ciò non sia praticabile, è possibile adottare misurazioni indirette, purché la precisione del metodo adottato sia equivalente a quella ottenibile con la misura diretta.

**Scheda tecnica n. 22 – Applicazione nel settore civile di sistemi di teleriscaldamento per la climatizzazione ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria.**

**1. ELEMENTI PRINCIPALI**

**1.1 Descrizione dell'intervento**

Tipologia di intervento:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climatizzazione ambienti e recuperi di calore in edifici climatizzati con l'uso di fonti energetiche non rinnovabili</li> <li>• Installazione di impianti per la valorizzazione delle fonti rinnovabili presso gli utenti finali</li> </ul>
Decreto ministeriale elettrico 20 luglio 2004:	<p>Tabella A, tipologia di intervento n. 5</p> <p>Tabella B, tipologia di intervento n. 11</p> <p>Tabella B, tipologia di intervento n. 12</p>
Decreto ministeriale gas 20 luglio 2004:	<p>Tabella A, tipologia di intervento n. 3</p> <p>Tabella A, tipologia di intervento n. 4</p>
Sotto-tipologia di intervento:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interventi per la sostituzione di scaldacqua elettrici (per acqua calda sanitaria o per lavastoviglie, lavatrici, ecc.) con dispositivi alimentati con altre fonti energetiche o a più alta efficienza, o mediante teleriscaldamento</li> <li>• Climatizzazione tramite teleriscaldamento da cogenerazione</li> <li>• Uso del calore a bassa entalpia da impianti cogenerativi, geotermici o alimentati da prodotti vegetali e rifiuti organici e inorganici, per il riscaldamento di ambienti e in applicazioni civili</li> </ul>
Settore di intervento:	Civile (residenziale, commerciale e terziario)
Tipo di utilizzo:	Riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria
Condizioni di applicabilità della procedura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il risparmio energetico determinato con la procedura qui definita, si applica a:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) impianti di teleriscaldamento di nuova costruzione;</li> <li>b) estensioni di reti di teleriscaldamento già connesse a centrali di produzione esistenti;</li> <li>c) allacciamenti di nuove utenze a reti di teleriscaldamento esistenti.</li> </ol> </li> <li>• All'intervento oggetto della richiesta non è associato un potenziamento di impianti di produzione preesistenti.</li> <li>• Per tutti gli impianti di produzione che alimentano la rete è disponibile la contabilità energetica completa.</li> <li>• Tutti gli impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore sono riconosciuti come cogenerativi ai sensi delibera dell'Autorità n.42/02, ad eccezione di quelli alimentati unicamente da fonti rinnovabili.</li> <li>• Misuratori di energia termica sono installati presso tutte le</li> </ul>

	<p>sottocentrali delle utenze oggetto dell'intervento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E' ammessa la valorizzazione dell'energia frigorifera eventualmente erogata all'utenza solo nei casi in cui questa sia prodotta per mezzo di sistemi di refrigerazione installati in centrale.</li> <li>• Per i sistemi considerati non si applicano i benefici previsti dall'articolo 1 comma 71 della legge 239/04.</li> </ul>
--	--

## **1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria**

Metodo di valutazione <sup>1</sup>	Valutazione analitica
Risparmio netto di energia primaria conseguibile (RN):	Valutato sulla base dello schema di calcolo di cui alla sezione 6
Tipi di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento <sup>2</sup>	Valutati sulla base dello schema di calcolo di cui alla sezione 6

## **2. NORME TECNICHE**

- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004.
- Circolare del Ministero delle finanze, Direzione Generale Dogane, Ufficio Tecnico Centrale delle Imposte di Fabbricazione, prot. N. 3455/U.T.C.I.F. del 9 dicembre 1982 recante "Energia Elettrica - Utilizzazione di contatori elettrici trifase negli accertamenti fiscali" e successive modificazioni.
- Norma UNI EN 1434 "Contatori di calore".
- Deliberazione dell'Autorità 19 marzo 2002, n. 42/02 recante "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", pubblicata nella Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 79 del 4 aprile 2002.
- Decreto del Presidente della Repubblica 29 dicembre 2003, n.387 (per la qualificazione delle fonti rinnovabili).

## **3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE**

- Scheda di rendicontazione allegata, debitamente compilata con tutte i dati e calcoli richiesti.
- Planimetria della rete con evidenza dei punti di immissione e prelievo di energia termica, frigorifera ed elettrica.
- Schemi degli impianti di produzione che alimentano la rete.

<sup>1</sup> Si veda: articolo 3, delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

<sup>2</sup> Si veda: articolo 17, delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

- Elenco delle nuove utenze allacciate con indicazione di: nome, indirizzo, volumetria allacciata, potenza dello scambiatore, combustibile precedentemente utilizzato (o combustibile presunto, nel caso di di nuove costruzioni).
- Descrizione del sistema di misura adottato per le grandezze rendicontate (tipo di strumento, classe di misura, metodo di calcolo).

#### **4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE<sup>3</sup> DA CONSERVARE**

- Contratti aperti con i clienti e, eventualmente, con l'azienda di distribuzione.
- Documentazione atta ad attestare l'entità dell'energia erogata ai clienti e scambiata con la rete elettrica di distribuzione (fatture, registrazioni strumentali, ...).
- Contabilità energetica di tutti gli impianti di produzione: energia elettrica prodotta e consumata per gli ausiliari di ogni genere, consumi di combustibile, energia termica e frigorifera prodotte.
- Nel caso di impiego di rifiuti: documentazione atta ad attestare il valore del potere calorifico inferiore e della percentuale di contenuto biodegradabile adottati.
- Certificazione delle perdite di rete.
- Verbali delle ispezioni o delle prove di taratura eseguite sulla strumentazione utilizzata.
- Certificazioni di conformità di tutte le apparecchiature alla normativa tecnica vigente.
- Nel caso di utilizzo di biomasse: certificazione attestante che queste rientrino tra quelle ammesse dall'allegato III dello stesso decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 marzo 2002 e successivi aggiornamenti.

---

<sup>3</sup> Rispetto a quanto specificato all'articolo 14, comma 3, delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, 18 settembre 2003, n. 103/2003.

## 5. SIMBOLOGIA E SCHEMA DI RIFERIMENTO

Ec	contenuto energetico dei combustibili complessivamente utilizzati nelle centrali di produzione, pari al prodotto tra la massa e il potere calorifico inferiore [MWh]. Per i combustibili riconosciuti come rinnovabili dalla normativa vigente il calcolo può essere eseguito assumendo nullo il potere calorifico. Per i combustibili commerciali valgono i valori di potere calorifico inferiore indicati nella Tabella 1 allegata alla delibera n.103/03.
Ee <sub>immessa</sub>	energia elettrica prodotta in eccesso e immessa nella rete di distribuzione [MWh <sub>e</sub> ] .
Et	energia termica utile complessivamente prodotta dalle centrali di produzione e immessa nella rete di teleriscaldamento [MWh <sub>t</sub> ]; per impianti di cogenerazione vale la definizione di cui all'art. 1 lettera o) della Delibera n.42/02.
EAt	energia termica persa lungo la rete (certificata dal gestore dell'impianto) [MWh <sub>t</sub> ].
EAe	energia elettrica prelevata dalla rete di distribuzione elettrica per il funzionamento complessivo del sistema (per le centrali di produzione, gli ausiliari di rete, gli eventuali assorbitori, ecc.) [MWh <sub>e</sub> ].
EFe	energia elettrica fornita direttamente a utenze locali allacciate alla rete di teleriscaldamento [MWh <sub>e</sub> ] .
EFf	energia frigorifera complessivamente erogata dalla rete di teleriscaldamento a fini di raffrescamento [MWh <sub>f</sub> ].
EFf <sub>Nciv</sub>	quota di EFf destinata alle sole nuove utenze civili [MWh <sub>f</sub> ] .
EFf <sub>altre</sub>	quota di EFf destinata alle utenze di altro tipo (non civili o già allacciate) [MWh <sub>f</sub> ].
EFT	energia termica complessivamente erogata dalla rete di teleriscaldamento e destinata a usi diretti di riscaldamento, post-riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria [MWh <sub>t</sub> ].
EFT <sub>Nciv</sub>	quota di EFT destinata alle sole nuove utenze civili [MWh <sub>t</sub> ] .
EFT <sub>altre</sub>	quota di EFT destinata alle utenze non civili o alle utenze civili già allacciate, nel caso di operazioni di ampliamento di rete [MWh <sub>t</sub> ].
EPc	energia primaria corrispondente ai combustibili non rinnovabili utilizzati dagli impianti [tep] .
EPE	energia primaria corrispondente all'energia elettrica netta prodotta e fornita agli utenti del sistema o immessa in rete (EFe+Ee <sub>immessa</sub> ) [tep] .
EPT	energia primaria corrispondente all'energia termica complessivamente fornita alle utenze EFT [tep] .
η <sub>t,R</sub>	valore del rendimento di riferimento per la produzione separata di energia termica ad usi civili [-]
ε <sub>f,R</sub>	indice di efficienza energetica stagionale del sistema frigorifero sostituito, comprensivo dei consumi di energia elettrica per il sistema di raffreddamento e per la circolazione del fluido frigorifero [-] .
f <sub>T</sub>	pari a: $3600/41860 = 0,0860$ tep/MWh. Fattore di conversione dell'energia da MWh a tep.
f <sub>E</sub>	fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria, pari a: 0,220 tep/MWh <sub>e</sub> per l'anno 2005, 0,210 tep/MWh <sub>e</sub> per l'anno 2006, 0,207 tep/MWh <sub>e</sub> per l'anno 2007, 0,204 tep/MWh <sub>e</sub> per l'anno 2008, 0,201 tep/MWh <sub>e</sub> per l'anno 2009.
pII	nella situazione preesistente: frazione dei consumi legata all'utilizzo di gas naturale [-]
pIII	nella situazione preesistente: frazione dei consumi legata all'utilizzo di combustibili diversi dal gas naturale [-].
X	contributo percentuale del gas naturale all'alimentazione del sistema di teleriscaldamento con combustibili non rinnovabili [-].

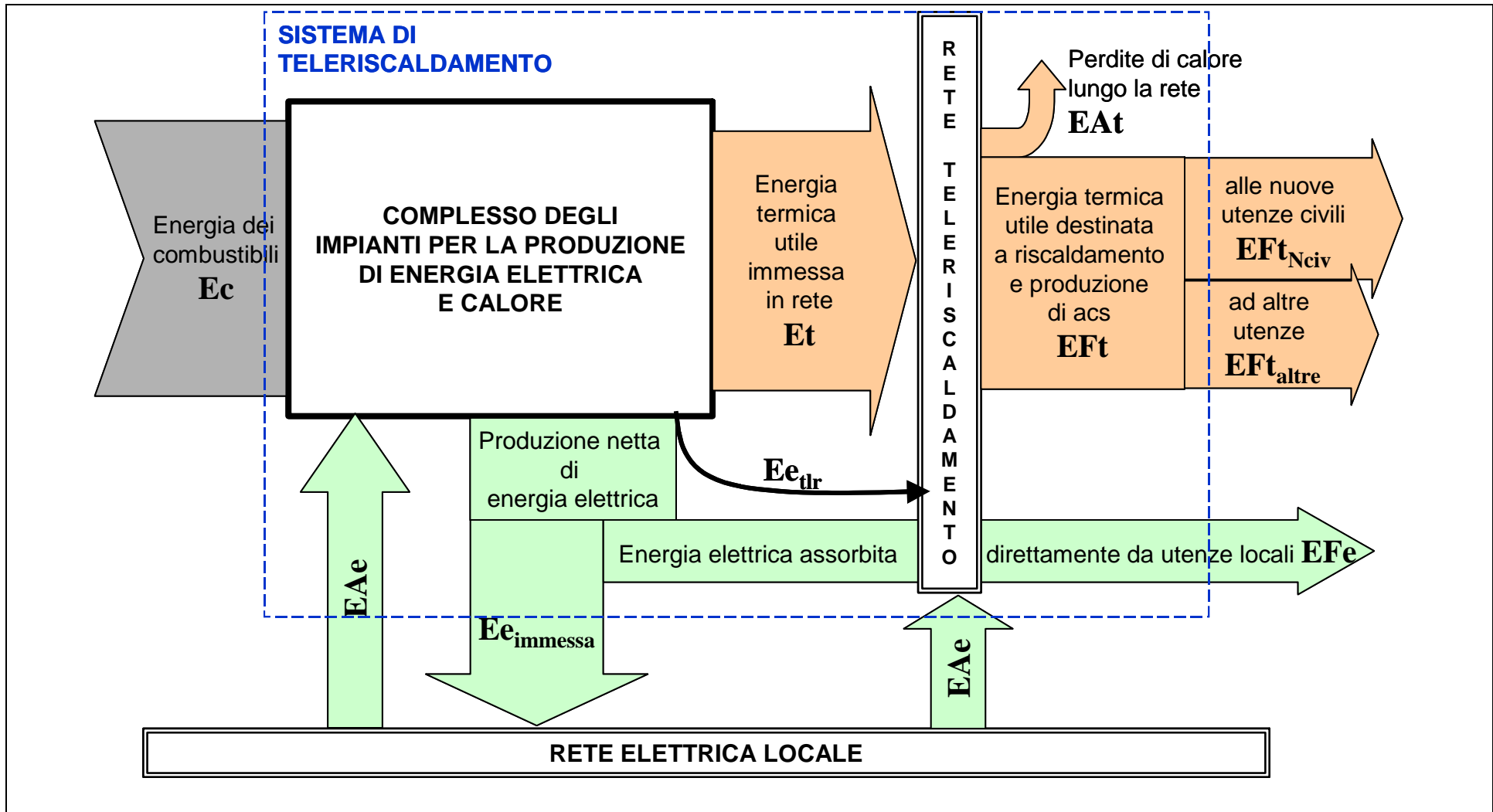


Figura 1: Schema generale di riferimento

## 6. SCHEDA DI RENDICONTAZIONE

SCHEDA DI RENDICONTAZIONE PER SCHEDA N.22				
Dati relativi al periodo compreso tra il _____ e il _____				
DATI MISURATI		DATI CALCOLATI O PREDEFINITI		
<b>Dati relativi alla situazione preesistente o di riferimento</b>				
a	Potenza media degli scambiatori Percentuale consumi di gas naturale	Pn <input type="text"/> [kWt] pII <input type="text"/>	b	f_E <b>0,22</b> [tep/kWhe] $\eta_{t,R}$ <input type="text"/> [-] = $0,77 + 0,03 \cdot \text{LOG}_{10}(a)$ pIII <input type="text"/> [-] = $1 - pII$
<b>Alimentazione del sistema di teleriscaldamento</b>				
<b>Consumi di:</b>		Ec [MWh] <input type="text"/>	rinnovabilità % <input type="text"/>	
Gas metano	c1 <input type="text"/>	<input type="text"/>	d3 <input type="text"/>	
Altri combustibili fossili	c2 <input type="text"/>			
Rifiuti	c3 <input type="text"/>			
<b>Energia termica</b>				
f	Imnessa in rete	Et <input type="text"/> [MWh]		
g	Fornita a tutte le utenze	EFt <input type="text"/> [MWh]		
i	Fornita alle sole nuove utenze civili	EFt_Nciv <input type="text"/> [MWh]		
<b>Energia frigorifera</b>				
n	Fornita a tutte le utenze	EFf <input type="text"/> [MWh]		
q	Fornita alle nuove utenze civili	EFf_Nciv <input type="text"/> [MWh]		
<b>Energia elettrica</b>				
s	Fornita a utenze locali	EFe <input type="text"/> [MWh]		
u	Imnessa in rete	Ee_immessa <input type="text"/> [MWh]		
v	Assorbita dalla rete	E Ae <input type="text"/> [MWh]		
<b>Calcolo dei risparmi energetici riconosciuti</b>				
j	EP <input type="text"/> [tep]	= h + p + t	D2 <input type="text"/> [tep] = $pIII \cdot h - X \cdot (h - x1)$	
k	EPtI <input type="text"/> [tep]	= e + 0,22*v	D3 <input type="text"/> [tep] = $pIII \cdot h - (1 - X) \cdot (h - x1)$	
w	IREtI <input type="text"/> [-]	= (j - k) / j		
x1	RNt_Nciv <input type="text"/> [tep]	= $\phi \cdot w \cdot h$	y1 TEE tipo I <input type="text"/> = x2 + x3	
x2	RNf_Nciv <input type="text"/> [tep]	= $\phi \cdot w \cdot p$	y2 TEE tipo II <input type="text"/> = 0 se D2 <= 0 = D2 se D2 > 0 & D3 > 0 = x1 se D2 > 0 & D3 <= 0	
x3	RNe_Nciv <input type="text"/> [tep]	= $\phi \cdot w \cdot (t - z)$	y3 TEE tipo III <input type="text"/> = 0 se D3 <= 0 = D3 se D2 > 0 & D3 > 0 = x1 se D3 > 0 & D2 <= 0	
x	RN_Nciv <input type="text"/> [tep]	= x1 + x2 + x3		

NOTA: Per le quantità di cui si richiede la rendicontazione sono, in generale, da prevedere misure dirette da effettuarsi con strumentazione di adeguata precisione. Nei casi in cui ciò non sia praticabile, è possibile adottare misurazioni indirette, purché la precisione del metodo adottato sia equivalente a quella ottenibile con la misura diretta.

Il fattore d3 (“rinnovabilità %”) viene valutato sperimentalmente per gli impianti considerati come rapporto tra il contenuto energetico della frazione biodegradabile e quello totale del rifiuto tal quale.