

## Scheda tecnica n. 26T – Installazione di sistemi centralizzati per la climatizzazione invernale e/o estiva di edifici ad uso civile

### 1. ELEMENTI PRINCIPALI

#### 1.1 Descrizione dell'intervento

Categoria di intervento <sup>1</sup> :	CIV-T: generazione di calore/freddo per climatizzazione e produzione di acqua calda CIV-INF: riduzione dei fabbisogni di energia con e per applicazioni ICT
Vita Utile <sup>2</sup> :	U = 5 anni
Vita Tecnica <sup>2</sup> :	T = 15 anni per interventi di categoria CIV-T T = 10 anni per interventi di categoria CIV-INF
Settore di intervento:	Civile (residenziale, commerciale e terziario)
Tipo di utilizzo:	Riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e raffrescamento
Condizioni di applicabilità della procedura: La scheda è applicabile a due tipologie di intervento relative a soli sistemi idronici che producano energia termica e frigorifera esclusivamente per utente civili: a) l'installazione di nuovi generatori di calore/freddo, accompagnata o meno da sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore, nell'ambito di edifici di nuova costruzione o di edifici esistenti (categoria CIV-T); b) la sola installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore zona per zona nell'ambito di edifici esistenti (categoria CIV-INF). È da intendersi che il punto di produzione e di consumo dell'energia termica/frigorifera ricadano nello stesso confine di proprietà o, alternativamente, ad una distanza planimetrica non superiore a 1 km.  Con riferimento alla misurazione della grandezze necessarie per il calcolo dei risparmi, si specifica che: - i consumi di combustibile devono essere determinati con un errore di misura non superiore al 3%; - dove applicabile, è ammesso l'utilizzo dei contatori utilizzati per la fatturazione delle forniture di gas naturale ed elettricità <sup>1</sup> . I sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore considerati ammissibili ai fini dell'adozione del coefficiente moltiplicativo $\rho$ sono dotati di: - regolazione indipendente della temperatura ambiente di ciascuna zona <sup>ii</sup> tramite controllo automatico dell'erogazione di calore dei corpi scaldanti; - contabilizzazione del consumo di calore ai fini del riparto spese, ove applicabile. I sistemi oggetto di intervento con la presente scheda tecnica non possono usufruire dei benefici derivanti dalla applicazione delle schede tecniche n. 3T, 7T, 8T, 15T, 21T, 22T e s.m.i. L'intervento deve essere conforme al disposto dell'articolo 6, commi 3 e 4, del decreto legislativo n. 115/08 e s.m.i.	

<sup>i</sup> Si osservi che tale prassi è sconsigliata quando i contatori in questione misurano anche consumi di gas/energia elettrica diversi da quelli della centrale termica in esame (servizio mensa, scaldacqua decentrati, illuminazione, usi di forza motrice, ecc.). In questo caso è opportuno installare contatori dedicati.

<sup>ii</sup> Per "zona" si intende il singolo locale servito dal corpo scaldante; nel solo caso di edifici adibiti a residenza e assimilabili (Categoria E.1 di cui all'Art. 3 del DPR 412/93) con impianto di distribuzione "a zone" si può intendere la singola unità abitativa o porzione di essa.

## 1.2 Calcolo del risparmio di energia primaria

Metodo di valutazione <sup>3</sup> :	Valutazione analitica												
Coefficiente di addizionalità <sup>2</sup> :	$a = 100 \%$												
<b>Risparmio netto (RN) di energia primaria:</b>													
$RN = a \cdot RL = EP_{servizi} - EP_{comb} - EPe$													
con:													
$EP_{servizi} = EPrisc + EPacs + EPraffr$													
$EPrisc = \rho \cdot f_T \cdot \mathbf{EFrisc} / \eta_{risc}^*$ , $EPacs = f_T \cdot \mathbf{EFacs} / \eta_{acs}^*$													
$EPraffr = f_E / \varepsilon_{raffr}^* \cdot \mathbf{EFraffr}$ , $EPe = f_E \cdot \mathbf{\Delta EFe}$ , $EP_{comb} = f_T \cdot \mathbf{Ec}$													
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.													
Coefficiente di durabilità <sup>2</sup> :	$\tau = 2,65$ per interventi di categoria CIV-T $\tau = 1,87$ per interventi di categoria CIV-INF												
Quote dei risparmi di energia primaria [tep] <sup>2</sup> :													
<b>Risparmio netto contestuale (RNc)</b>	$RNc = RN$												
<b>Risparmio netto anticipato (RNa)</b>	$RNa = (\tau - 1) \cdot RN$												
<b>Risparmio netto integrale (RNI)</b>	$RNI = RNc + RNa = \tau \cdot RN$												
Tipo di Titoli di Efficienza Energetica riconosciuti all'intervento <sup>4</sup> :													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>%TEE tipo I</th> <th>%TEE tipo II</th> <th>%TEE tipo III</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">in ambiti metanizzati</td> <td style="text-align: center;"><math>EPraffr / EP_{servizi}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}</math></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">in ambiti non metanizzati</td> <td style="text-align: center;"><math>EPraffr / EP_{servizi}</math></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="text-align: center;"><math>(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}</math></td> </tr> </tbody> </table>		%TEE tipo I	%TEE tipo II	%TEE tipo III	in ambiti metanizzati	$EPraffr / EP_{servizi}$	$(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}$		in ambiti non metanizzati	$EPraffr / EP_{servizi}$		$(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}$
	%TEE tipo I	%TEE tipo II	%TEE tipo III										
in ambiti metanizzati	$EPraffr / EP_{servizi}$	$(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}$											
in ambiti non metanizzati	$EPraffr / EP_{servizi}$		$(EPrisc+EPacs) / EP_{servizi}$										

## 2. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- Articolo 6, decreti ministeriali 20 luglio 2004 (requisiti prestazionali dei sistemi oggetto di intervento).
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, così come modificato dal Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311/06 e s.m.i.
- Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 2003, n. 412 e s.m.i.
- Norma UNI EN 1434 “Contatori di calore” (per le misure di energia termica e frigorifera)
- 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 (per le misure di energia elettrica).
- Nel caso di utilizzo di impianti alimentati a biomasse: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 marzo 2002, così come modificato e integrato dal Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i.
- Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e s.m.i. (per la qualificazione delle fonti rinnovabili).
- Norma UNI EN 303-5 (2004) “Caldaia per riscaldamento: caldaie per combustibili solidi con alimentazione manuale e automatica, con una potenza nominale fino a 300 kW”.

### 3. DOCUMENTAZIONE DA TRASMETTERE

- Nome, indirizzo e recapito telefonico di ogni cliente partecipante.
- Schemi tecnici semplificati degli impianti e della strumentazione.
- Descrizione del sistema di misura adottato per le grandezze rendicontate: tipo di strumento, classe di misura, eventuale metodo di calcolo (nel caso si adottino misure indirette).
- Scheda informativa redatta in base al modello seguente (con \* sono indicati i campi obbligatori):

SCHEDA INFORMATIVA IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE
<b>A. DATI GENERALI</b> 1. tipologia di edificio (condominio, scuola, uffici, caserma, ...) * 2. ubicazione (via e comune) * 3. zona climatica: AB/C/D/E/F * 4. presenza di mensa? * 5. l'intervento di efficientamento riguarda edifici: di nuova costruzione o in ristrutturazione ? * 6. l'intervento di efficientamento riguarda sistemi di: riscaldamento e/o produzione acs e/o raffrescamento e/o termoregolazione/contabilizzazione ? *
<b>B. SISTEMA DI RISCALDAMENTO [ove applicabile]</b> 1. volumetria riscaldata (mc) 2. ore annue di funzionamento dell'impianto di riscaldamento (h/anno) 3. temperatura invernale richiesta nei locali (°C) 4. combustibile di alimentazione del (nuovo) generatore di calore 5. potenza termica nominale utile del (nuovo) generatore di calore (kWt)
<b>C. PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA [ove applicabile]</b> 1. volume accumulato (l) (zero se istantaneo) 2. temperatura di erogazione/accumulo (°C) 3. combustibile di alimentazione del (nuovo) generatore di calore 4. potenza termica nominale utile del (nuovo) generatore di calore (kWt)
<b>D. SISTEMA DI RAFFRESCAMENTO [ove applicabile]</b> 1. volumetria raffrescata (mc) 2. ore annue di funzionamento dell'impianto di raffrescamento (h/anno) 3. combustibile di alimentazione del (nuovo) sistema di raffrescamento 4. potenza frigorifera nominale del (nuovo) sistema di raffrescamento (kWf).

### 4. DOCUMENTAZIONE SUPPLEMENTARE <sup>5</sup> DA CONSERVARE

- Fatture di acquisto dei principali apparecchi.
- Contratti sottoscritti con i clienti e, eventualmente, con le aziende di distribuzione di energia elettrica e gas.
- Documentazione atta ad attestare l'entità dell'energia erogata al cliente e prelevata dalle reti di distribuzione (fatture, registrazioni strumentali, ...).
- Copie dei libretti di centrale, dei verbali di collaudo, dei risultati delle prove fumi, delle prove di taratura eseguite sulla strumentazione utilizzata, ecc.
- Attestati di conformità e ogni altra documentazione idonea ad attestare il rispetto della normativa tecnica indicata al precedente paragrafo 2.
- 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, così come modificato e integrato dal Decreto Legislativo n. 152/06 e s.m.i.
- Scheda tecnica delle apparecchiature installate (marca, modello, potenze di targa, etc.).

## 5. SIMBOLOGIA E SCHEMI DI RIFERIMENTO

<b>ΔEFe</b>	<p>incremento dei consumi di energia elettrica associati al funzionamento del nuovo sistema di climatizzazione rispetto a quello di riferimento [MWh<sub>e</sub>]; può assumere i seguenti valori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0 nel caso in cui non vi sia funzione di raffrescamento e il calore venga fornito da una caldaia alimentata a combustibili liquidi o gassosi;</li> <li>▪ <b>Ee</b> – <math>ce_{risc}^* - ce_{acs}^*</math> negli altri casi, dove: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Ee</b> rappresenta il consumo elettrico complessivo di tutti i generatori di energia termica e frigorifera; sono dunque esclusi i consumi legati agli apparecchi ausiliari (es. pompe di circolazione) esterni alle macchine. Tale grandezza deve essere misurata con apposito contatore elettrico. Qualora i suddetti generatori utilizzino prevalentemente fonti energetiche diverse dall'elettricità, in alternativa alla sua misura è ammessa la stima di <b>Ee</b> per mezzo della seguente formula: <math display="block">Ee = Pe_{risc} \cdot (E_{Frisc}/Pt_{risc}) + Pe_{acs} \cdot (E_{Facs}/Pt_{acs}) + Pe_{raffr} \cdot (E_{Fraffr}/Pf_{raffr})</math> </li> <li>○ <math>ce_{risc}^*</math> rappresenta il consumo elettrico convenzionalmente associato al sistema energetico di riferimento per il riscaldamento, calcolato con la formula <math>0,005 \cdot E_{Frisc}/\eta_{risc}^*</math>;</li> <li>○ <math>ce_{acs}^*</math> rappresenta il consumo elettrico convenzionalmente associato al sistema energetico di riferimento per la produzione di a.c.s., calcolato con la formula <math>0,005 \cdot E_{Facs}/\eta_{acs}^*</math>.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Ec</b>	<p>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. 9/11 e s.m.i.</p>
<b>E<sub>Frisc</sub></b>	<p>energia termica utile misurata in centrale, destinata a usi diretti di riscaldamento (ed eventualmente di produzione di acqua calda sanitaria, qualora avvenga col medesimo generatore) [MWh<sub>t</sub>]</p>
<b>E<sub>Facs</sub></b>	<p>energia termica utile misurata in centrale, destinata a usi diretti di produzione di acqua calda sanitaria (qualora questa avvenga con generatore separato da quello per riscaldamento) [MWh<sub>t</sub>]</p>
<b>E<sub>Fraffr</sub></b>	<p>energia frigorifera misurata in centrale, destinata a usi diretti di raffrescamento ambienti [MWh<sub>t</sub>]</p>
<b>EP<sub>comb</sub></b>	<p>energia primaria corrispondente ai combustibili utilizzati dagli impianti [tep]</p>
<b>EP<sub>e</sub></b>	<p>energia primaria corrispondente all'incremento dei consumi di energia elettrica ΔEFe [tep]</p>
<b>EP<sub>risc</sub></b>	<p>energia primaria corrispondente all'energia termica fornita per riscaldamento E<sub>Frisc</sub> [tep]</p>
<b>EP<sub>acs</sub></b>	<p>energia primaria corrispondente all'energia termica fornita per produzione di acqua calda sanitaria E<sub>Facs</sub> [tep]</p>
<b>EP<sub>raffr</sub></b>	<p>energia primaria corrispondente all'energia frigorifera fornita E<sub>Fraffr</sub> [tep]</p>
$\eta_{risc}^*$	<p>valore del rendimento di riferimento per la produzione di energia termica a fini di riscaldamento di edifici ad uso civile [-] da valutare tramite la formula: <math>0,7537 + 0,03 \cdot \text{Log}_{10} Pt_{risc}</math></p>
$\eta_{acs}^*$	<p>valore del rendimento di riferimento per la produzione di energia termica a fini di produzione di acqua calda sanitaria [-] da valutare tramite la formula: <math>0,7537 + 0,03 \cdot \text{Log}_{10} Pt_{acs}</math></p>
$\varepsilon_{raffr}^*$	<p>indice di efficienza energetica stagionale del sistema frigorifero sostituito [-], pari a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2,7 per le zone climatiche A, B e C ;</li> <li>- 3,0 per le zone climatiche D, E e F.</li> </ul>
$f_T$	<p>pari a: <math>3600/41860 = 0,0860</math> tep/MWh. Fattore di conversione da MWh<sub>t</sub> a tep.</p>
$f_E$	<p>fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria, pari a <math>0,187</math> tep/MWh<sub>e</sub> (ai sensi della delibera EEN 3/08)</p>
$Pe_{risc}$	<p>potenza elettrica nominale totale assorbita dai generatori di calore per riscaldamento (ed eventualmente per acqua calda sanitaria, qualora col medesimo generatore), nella configurazione post-intervento [kW<sub>e</sub>]</p>
$Pe_{acs}$	<p>potenza elettrica nominale totale assorbita dai generatori di calore per produzione di a.c.s. (qualora questa venga prodotta con generatore separato da quello per riscaldamento), nella configurazione post-intervento [kW<sub>e</sub>]</p>
$Pe_{raffr}$	<p>potenza elettrica nominale totale assorbita dai sistemi frigoriferi, nella configurazione post-intervento [kW<sub>e</sub>]</p>

- $P_{f_{raffr}}$  potenza frigorifera nominale totale dell'apparato frigorifero, nella configurazione post-intervento [ $kW_f$ ]
- $P_{t_{risc}}$  potenza termica nominale totale dei generatori per riscaldamento (ed eventualmente per acqua calda sanitaria, qualora col medesimo generatore), nella configurazione post-intervento [ $kW_t$ ]
- $P_{t_{acs}}$  potenza termica nominale dei generatori per produzione di a.c.s., nella configurazione post-intervento; nel caso in cui non sia presente un generatore separato per a.c.s., questo valore coincide con quello di  $P_{t_{risc}}$  [ $kW_t$ ]
- $\rho$  coefficiente correttivo che assume valori diversi da 1,00 nel caso in cui l'intervento riguardi sistemi dotati di termoregolazione e contabilizzazione locale del calore [-]; i valori possono allora essere:
- 1,22 per le zone climatiche A, B e C,
  - 1,18 per la zona climatica D,
  - 1,15 per le zone climatiche E e F.

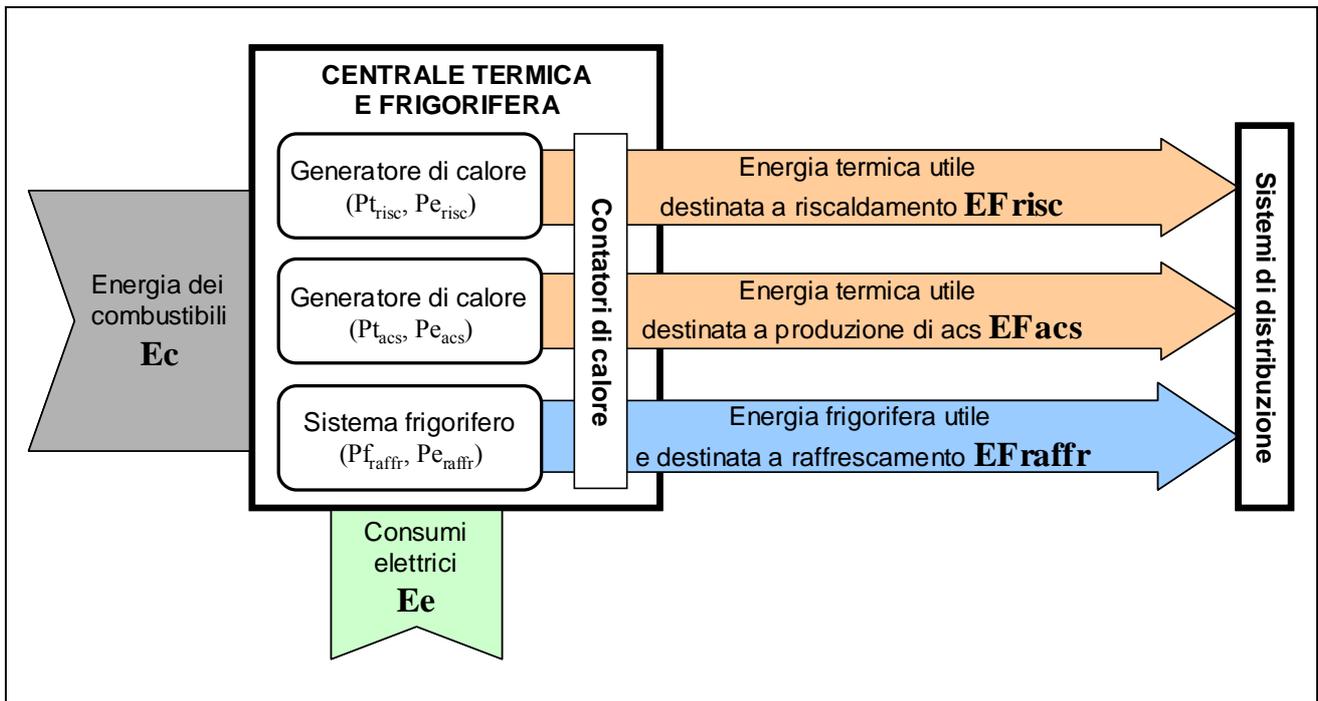


Figura 1– Schema dei flussi energetici coinvolti da un sistema di climatizzazione centralizzata

La Figura si riferisce alla situazione più complessa, nella quale i servizi centralizzati riguardano tutte le tre funzioni (riscaldamento, raffreddamento e produzione di acqua calda sanitaria) e ciascuna di esse è fornita da un generatore a sé stante. Possono naturalmente presentarsi situazioni più semplici nelle quali, ad esempio, non viene erogato raffreddamento e le funzioni di riscaldamento e produzione di a.c.s. vengono espletate da un unico generatore di calore. Con “sistemi di distribuzione” si intendono le pompe e gli ausiliari asserviti alla circolazione dei fluidi termovettori.

Note:

<sup>1</sup> Tra quelle elencate nella Tabella 2 dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

<sup>2</sup> Di cui all'articolo 1, comma 1, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

<sup>3</sup> Di cui all'articolo 3 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

<sup>4</sup> Di cui all'articolo 17 della deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

<sup>5</sup> Eventualmente in aggiunta a quella specificata all'articolo 14, comma 3, dell'Allegato A alla deliberazione 27 ottobre 2011, EEN 9/11.

6. SCHEDA DI RENDICONTAZIONE

SCHEDA DI RENDICONTAZIONE PER SCHEDA N. 26T			
Dati relativi al periodo compreso tra il _____ e il _____			
DATI MISURATI		DATI CALCOLATI O PREDEFINITI	
<b>Caratteristiche dei generatori di calore</b>			
a Potenza dei generatori per riscaldamento (e acs)	Pt,risc <input type="text"/> [kWt]	f_E <b>0,187</b> [tep/MWhe]	
c Potenza degli eventuali generatori separati per acs	Pt,acs <input type="text"/> [kWt]	f_T <b>0,086</b> [tep/MWht]	
<b>Alimentazione dell'impianto</b>			
Combustibile per la produzione termica <input type="text"/>			
f Quantità di combustibile utilizzato	M <input type="text"/> [Sm <sup>3</sup> o Kg]	b $\eta_{t,risc}$ <input type="text"/> [-]	= 0,7537 + 0,03*Log <sub>10</sub> (a)
g Potere calorifico inferiore	PCI <input type="text"/> [kcal/Sm <sup>3</sup> , kcal/kg]	d $\eta_{t,acs}$ <input type="text"/> [-]	= 0,7537 + 0,03*Log <sub>10</sub> (c)
<b>Produzione di energia termica</b>			
j Energia termica fornita all'utenza	EFrisc <input type="text"/> [MWht]	h EPcomb <input type="text"/> [tep]	= 10 <sup>-7</sup> * f * g
<b>Produzione di energia termica per acs (se prodotta separatamente)</b>			
m Energia termica fornita all'utenza	EFacs <input type="text"/> [MWht]	k $\rho$ <input type="text"/> [-]	
<b>Produzione di energia frigorifera</b>			
e Potenza frigorifera	PFrafr <input type="text"/> [kWf]	i EPrisc <input type="text"/> [tep]	= k * f_T * j / b
o Energia frigorifera fornita all'utenza	EFrafr <input type="text"/> [MWhf]	n EPacs <input type="text"/> [tep]	= f_T * m / d
<b>Incremento consumi elettrici</b>			
I consumi di energia elettrica sono <input type="text"/>			
r Ee misurata	<input type="text"/> [MWhe]	p $\epsilon_{rafr}$ <input type="text"/> [-]	pari a 3,0 oppure 2,7
Potenze elettriche nominali totali di:			
s generatori di calore per riscaldamento	PERisc <input type="text"/> [kWe]	q EPrafr <input type="text"/> [tep]	= f_E * o / p
t generatori di calore per produzione acs	PEacs <input type="text"/> [kWe]	w ce,risc <input type="text"/> [MWhe]	= 0,005 * j / b
u sistemi frigoriferi	PERafr <input type="text"/> [kWe]	x ce,acs <input type="text"/> [MWhe]	= 0,005 * m / d
<b>Calcolo dei risparmi energetici riconosciuti</b>			
v EPservizi <input type="text"/> [tep]	= i + n + q	%1 %RN tipo I <input type="text"/>	= q / v
RN RN <input type="text"/> [tep]	= v - h - z	%2 %RN tipo II <input type="text"/>	= (i + n) / v in ambiti metanizzati
		%3 %RN tipo III <input type="text"/>	= (i + n) / v in ambiti non metanizzati
		RN tipo I <input type="text"/>	= %1 * RN
		RN tipo II <input type="text"/>	= %2 * RN
		RN tipo III <input type="text"/>	= %3 * RN
<b>Altre note:</b>			
y $\Delta EFe$ <input type="text"/> [MWhe] = r - w - x ove applicabile			
z EPe <input type="text"/> [tep] = y * f_E			

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.