

Comune di Brescia
Settore Ambiente ed Ecologia

**Verifica della situazione energetica nel comune
di Brescia in relazione alla realizzazione
della nuova unità a biomasse
presso il termoutilizzatore.**

1. ANALISI DEL FABBISOGNO ENERGETICO NEL COMUNE DI BRESCIA

Energia elettrica consumata nella città di Brescia

Fabbisogno di energia termica nella città di Brescia

Fonti di approvvigionamento e modalità di copertura dei fabbisogni

Stima dei fabbisogni futuri

2. IL SISTEMA DI PRODUZIONE ASM

Consistenza e caratteristiche del sistema

Funzionamento del sistema

Le emissioni in atmosfera del sistema attuale

3. IL PROGETTO UNITÀ A BIOMASSE

Caratteristiche tecniche generali

Materiali avviati al recupero energetico

Le emissioni

4. SCENARI DI COPERTURA FABBISOGNO CALORE

Stima della potenza termica richiesta dalla rete di teleriscaldamento

Previsioni delle modalità di funzionamento degli impianti al 2002

5. IMPATTO AMBIENTALE SCENARI FUTURI

Sostenibilità energetica: utilizzo delle risorse

Sostenibilità ambientale: emissioni

ANALISI DEL FABBISOGNO ENERGETICO

Figura 1.1 - Fabbisogno energia elettrica comune di Brescia

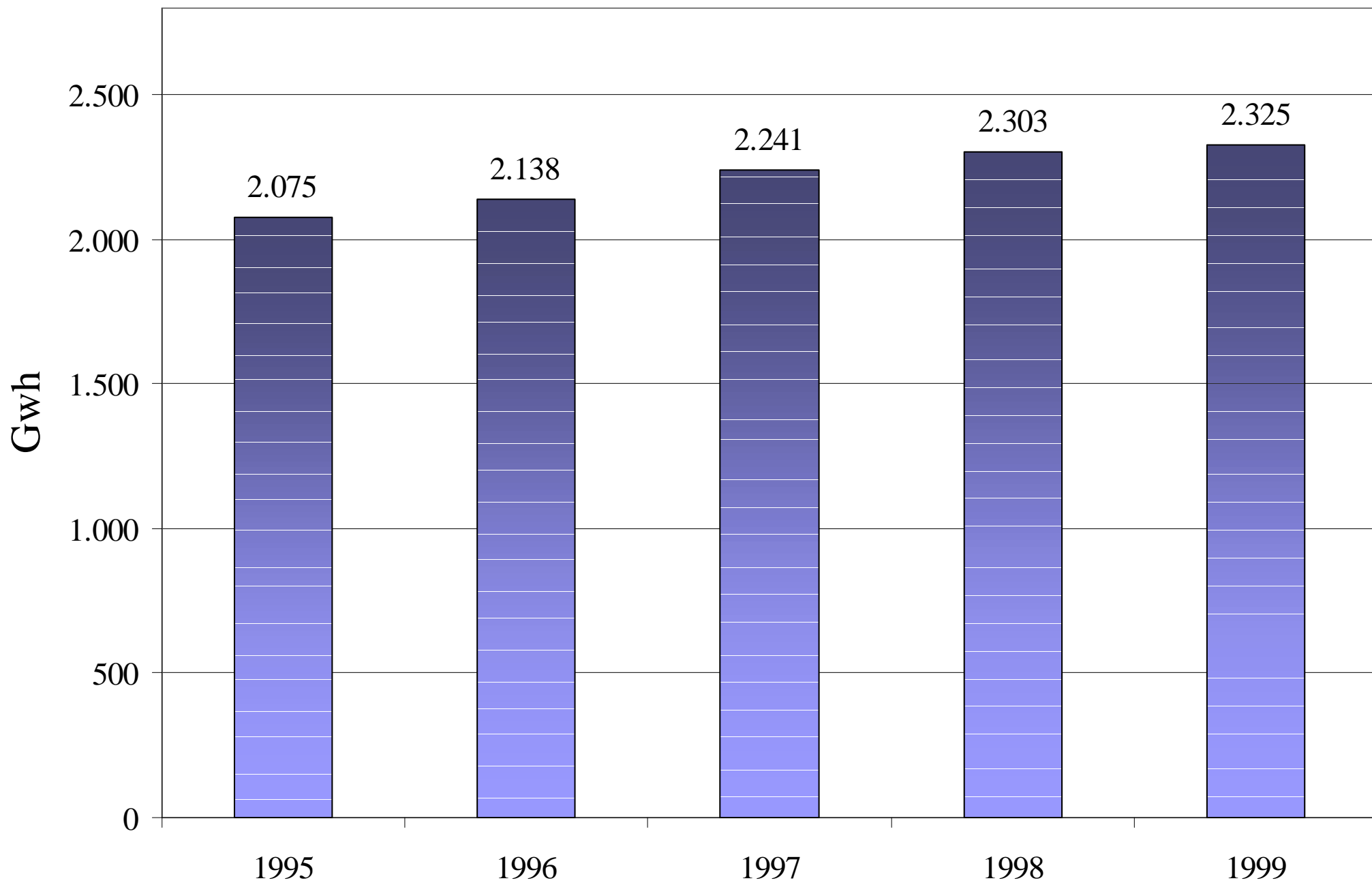
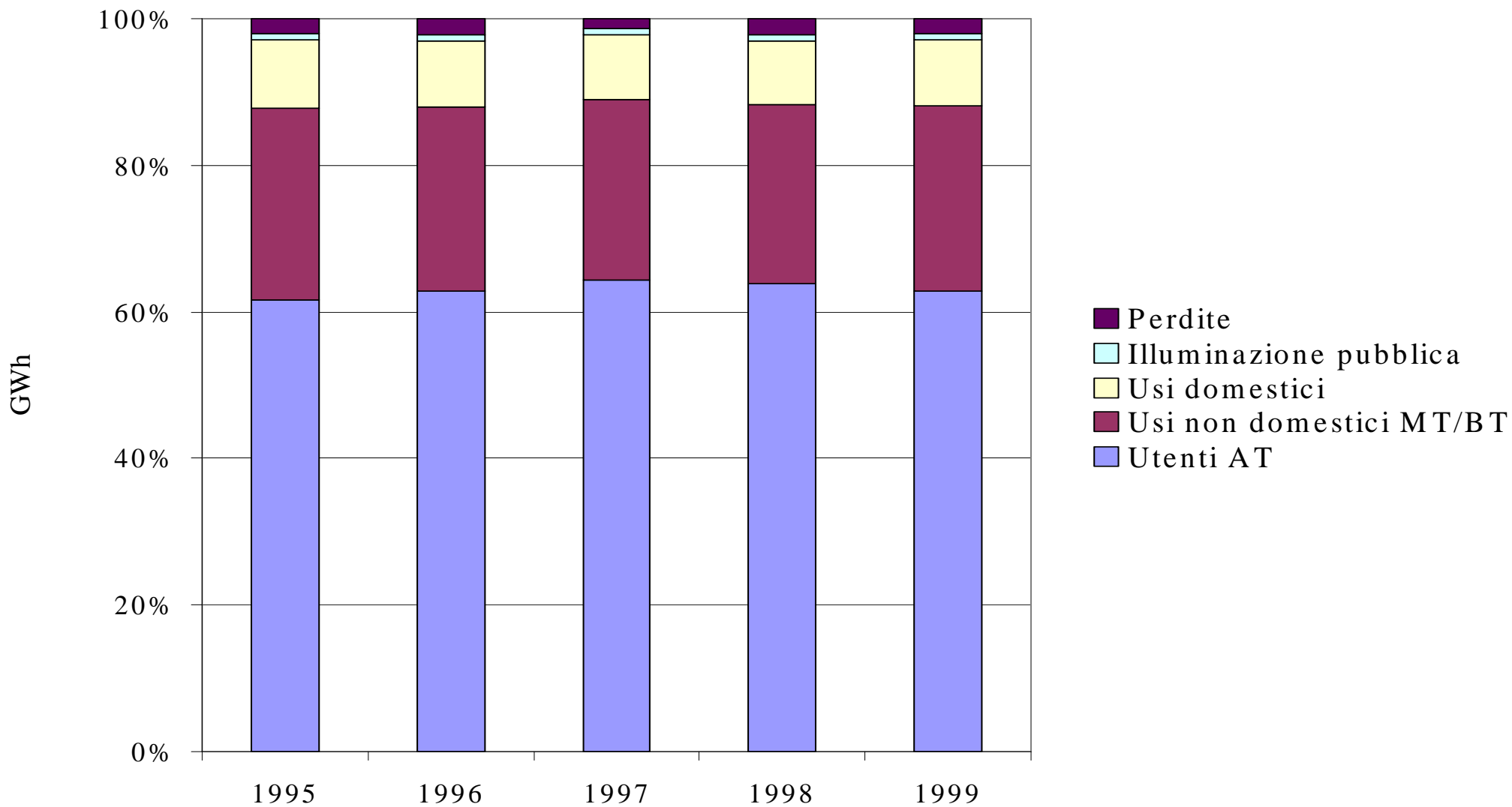


Figura 1.2: Fabbisogno energia elettrica nel comune di Brescia (GWh)



FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA NELLA CITTÀ DI BRESCIA

Il fabbisogno di energia termica nel comune (riscaldamento e acqua calda sanitaria) e' soddisfatto dall'impianto di teleriscaldamento che ha un grado di copertura della volumetria servita pari a circa il 65% del totale relativo alla Città.

Tale grado di copertura ha ancora un margine di sviluppo nelle zone periferiche (villaggi Sereno, Violino, Badia, Folzano, Fornaci), e nelle nuove zone residenziali di futura realizzazione (S. Polino; Centro fiera, comparto Milano, ecc.)

Figura 1.3: Teleriscaldamento - volumetria servita

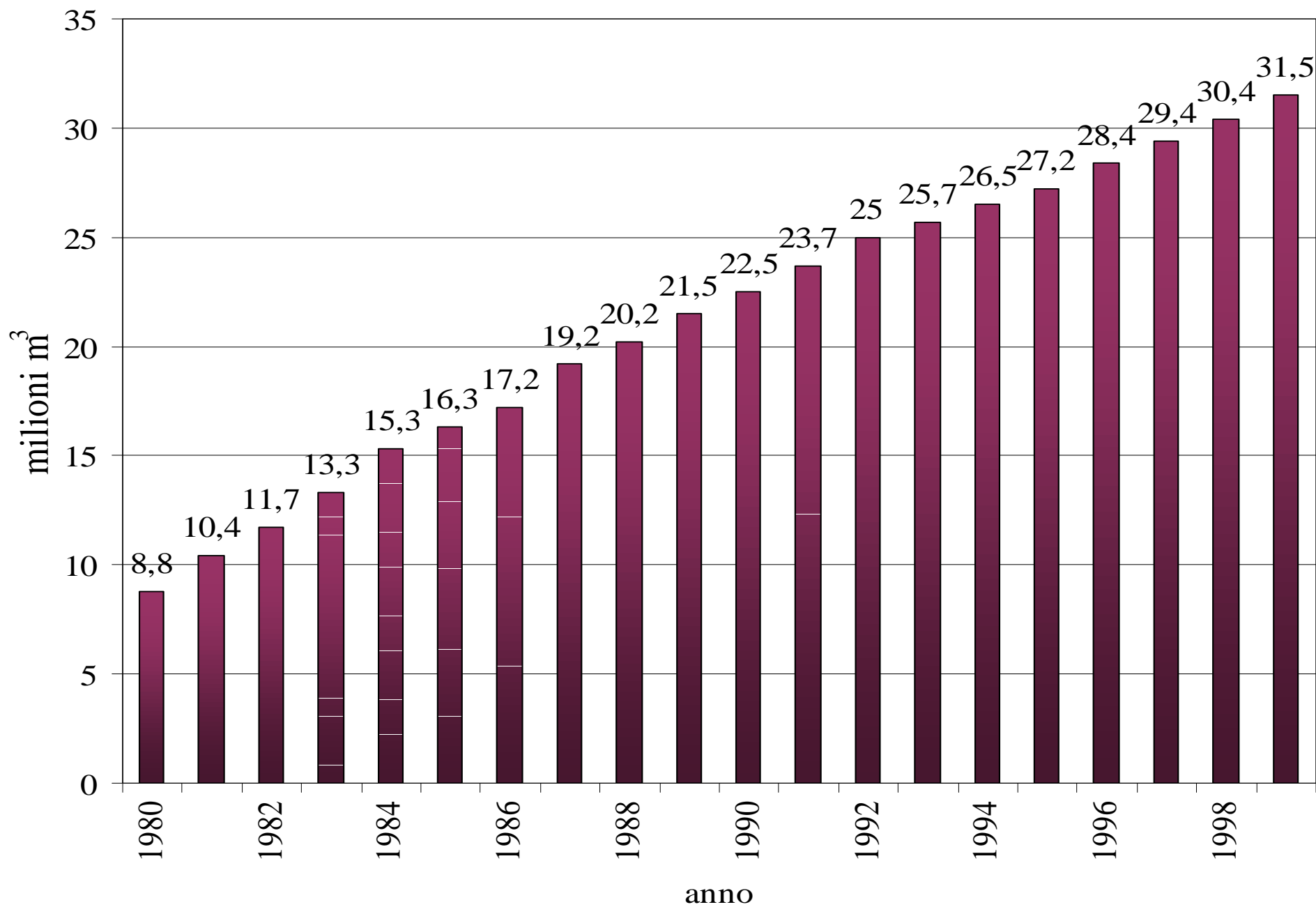
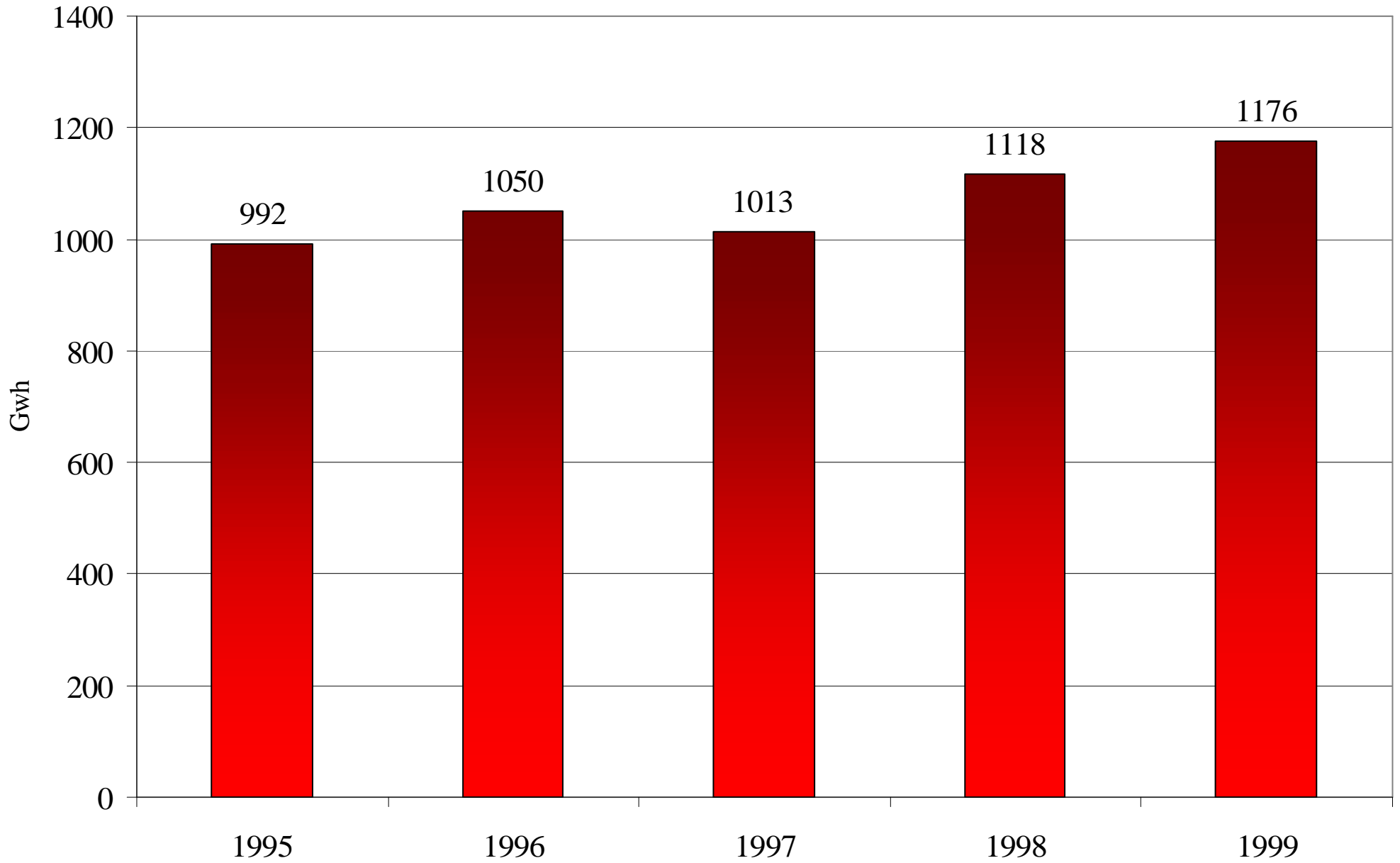


Figura 1.4: Teleriscaldamento:
calore immesso in rete (GWh)



il calore immesso in rete presenta un andamento complessivamente crescente anche negli ultimi anni, legato all'aumento della volumetria di utenti allacciati al servizio di teleriscaldamento, con alcune oscillazioni dovute essenzialmente a fattori climatici.

FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO E MODALITÀ DI COPERTURA DEI FABBISOGNI

Energia elettrica (GWh) prodotta dagli impianti ubicati in citta'

anno	totale	TU	Lamarmora	Nord	Buffalora
1995	384	0	336	42	6
1996	394	0	327	61	6
1997	386	0	374	7	5
1998	480	94	380	0	6
1999	639	245	390	0	4

Negli ultimi anni è aumentata la produzione di energia elettrica della centrale di Lamarmora, mentre, grazie all'entrata in servizio del TU, è diminuita, fino ad annullarsi, la produzione della centrale Nord (utilizzata solo per coprire i picchi invernali di richiesta di calore o in caso di indisponibilità degli altri impianti).

Figura 1.5: andamento della produzione di energia elettrica

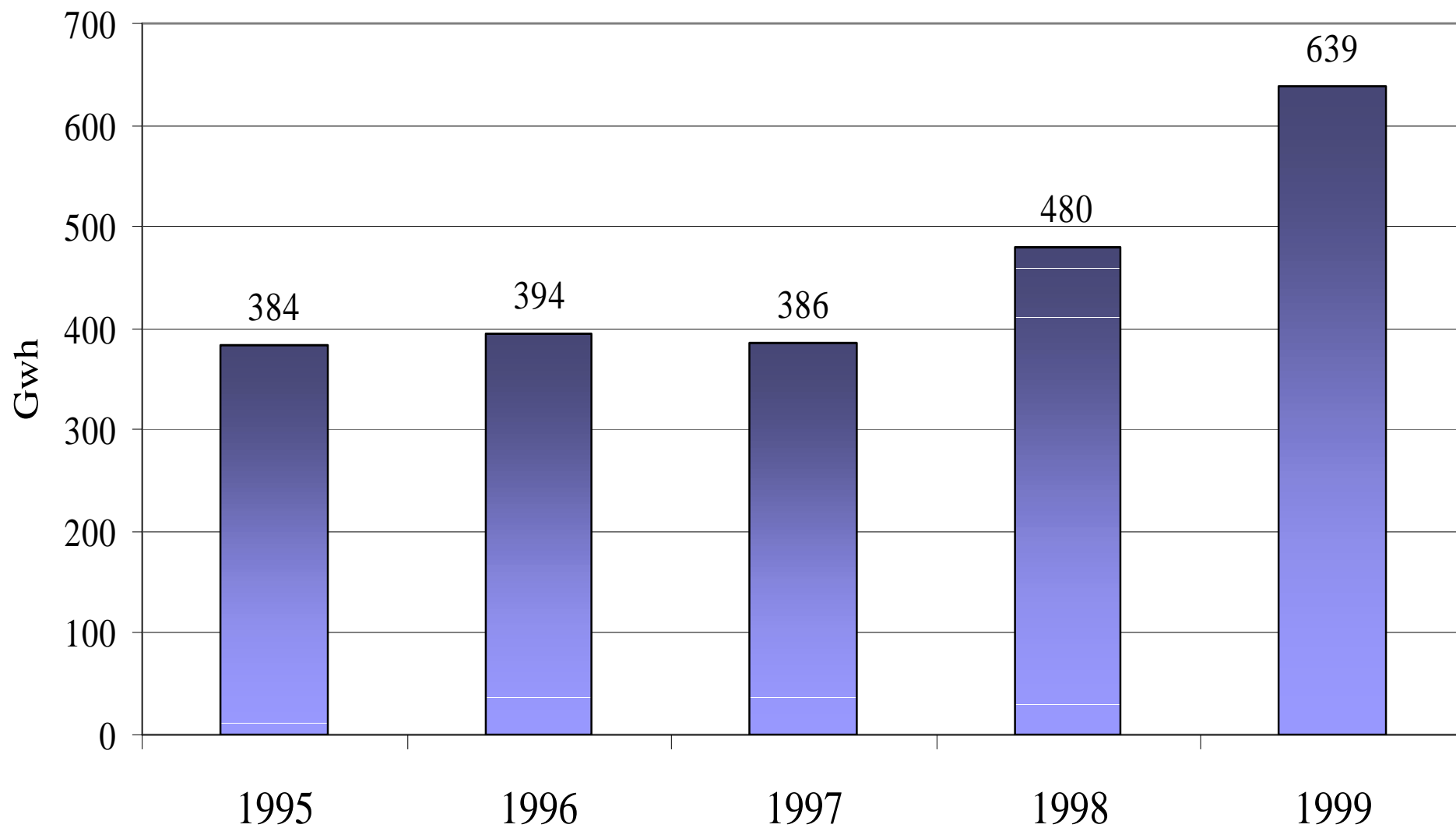


Figura 1.6: confronto tra produzione e fabbisogno di energia elettrica

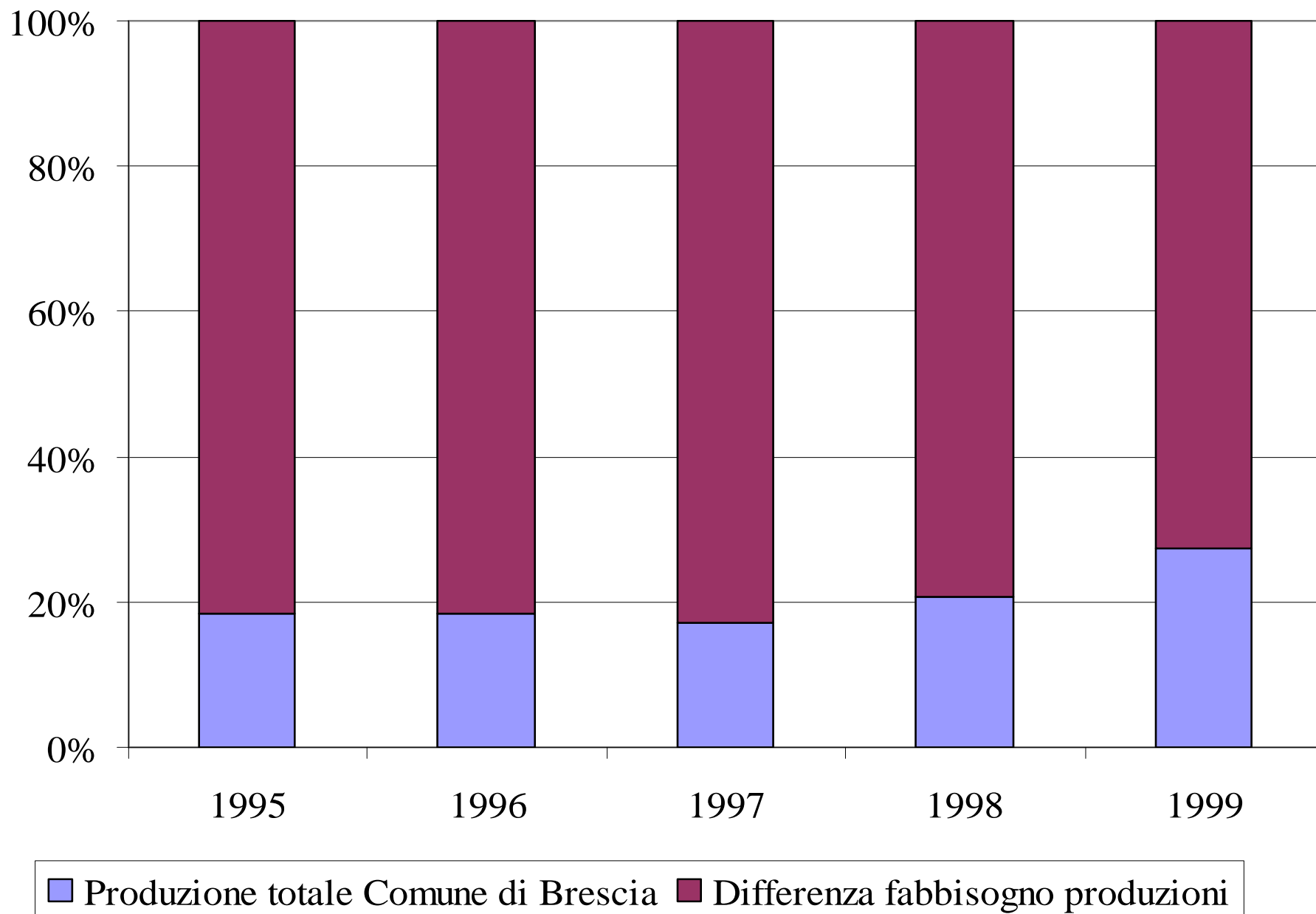


Tabella 1.7 – *Combustibile utilizzato e combustibile risparmiato per la produzione di energia elettrica e termica (GWh)*

<i>Anno</i>	<i>Combustibili fossili (GWh)</i>	<i>Rifiuti (GWh)</i>	<i>Energia elettrica immessa in rete (GWh)</i>	<i>Calore erogato (GWh)</i>	<i>Combustibile equivalente (senza teleriscaldamento e TU) (GWh)</i>	<i>Combustibile Risparmiato (GWh) (TEP)</i>	
1995	1.678		384	865	2.250	572	49.224
1996	1.709		394	906	2.334	625	53.716
1997	1.782		386	872	2.266	484	41.576
1998	1.719	478	480	971	2.666	947	81.436
1999	1.711	968	639	1.029	3.198	1.487	127.834

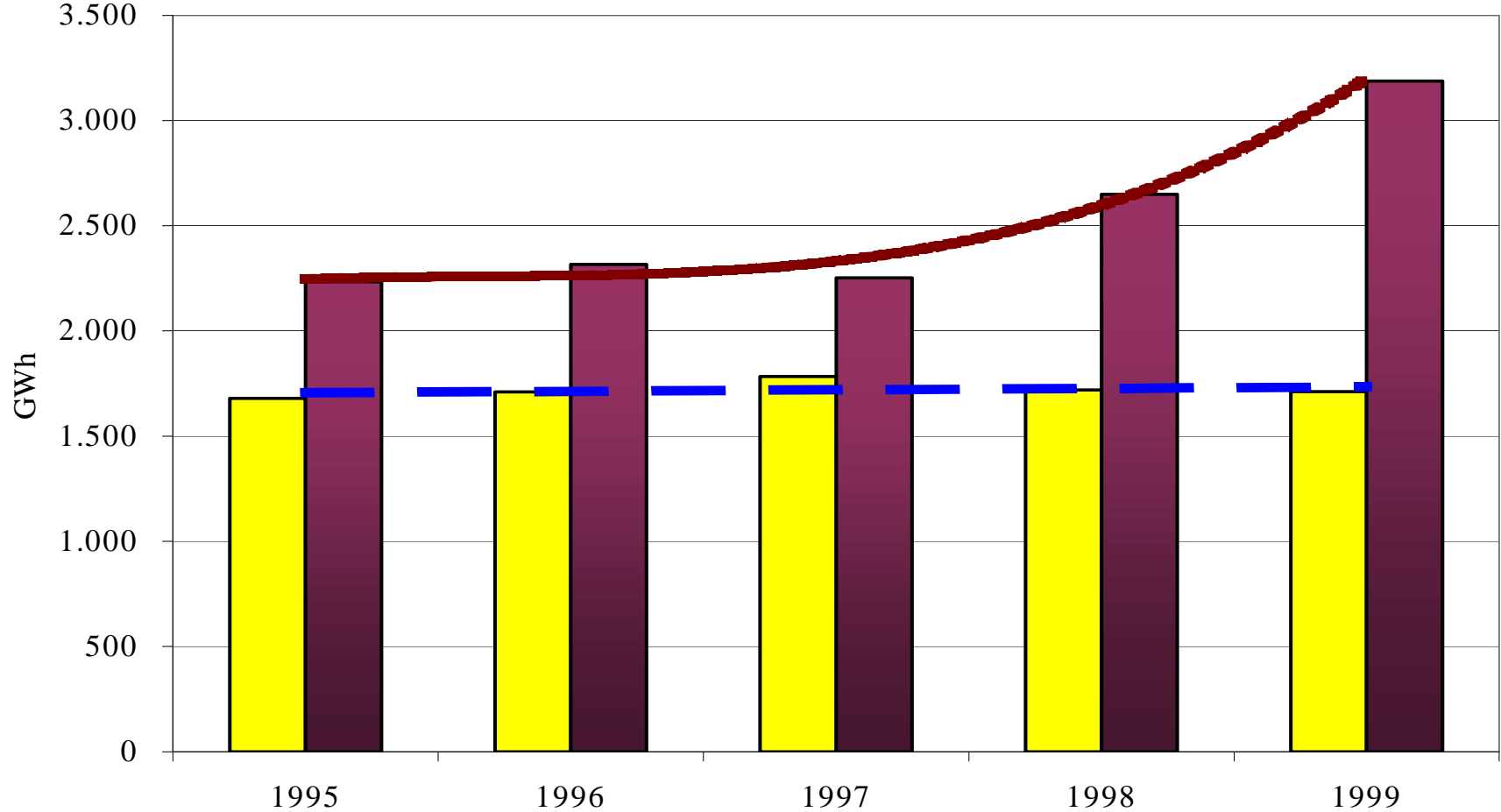


Figura 1.7: Energia consumata nello scenario “alternativo (senza teleriscaldamento e termoutilizzatore)” (linea superiore) ed energia fossile effettivamente consumata dagli impianti del sistema di teleriscaldamento ASM (linea inferiore). La differenza è l’energia risparmiata (per cogenerazione e fonti rinnovabili).

**La maggior produzione di energia elettrica e termica utili
(rispettivamente del 65% e del 16%) sono state ottenute
mediante l'introduzione di combustibili rinnovabili
(il consumo di combustibili fossili e' rimasto
sostanzialmente costante)**

L'effettivo risparmio di energia fossile non rinnovabile conseguito dal “sistema Brescia” è passato dalle 47.744 TEP del 1995 alle 127.834 TEP del 1999, con un incremento del 165%.

STIMA DEI FABBISOGNI FUTURI

per l'energia elettrica si puo' considerare il trend storico di incremento, pari a circa l'1% all'anno

per l'energia termica e' funzione della volumetria allacciata al teleriscaldamento

Tabella 1.9 – Stima del fabbisogno calore (GWh) per teleriscaldamento.

	<i>1999</i>	<i>2002</i>
Volumetria servita dal TR	31,5 Mm ³	32,2 Mm ³
Gradi giorno	2.348	2.503 (dato di riferimento) (media ultimi 50 anni)
Fabbisogno specifico di calore	37,3 kWh/m ³	39,8 kWh/m ³
Fabbisogno assoluto di calore	1.176 GWh	1.281 GWh

IL SISTEMA DI PRODUZIONE ASM

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Il sistema di produzione che alimenta la rete di teleriscaldamento è composto da:

**centrale Lamarmora e TU ubicati nella zona sud
centrale Nord ubicata nella zona ospedale
da alcuni impianti termici minori con funzione di riserva**

**Per quanto riguarda la produzione elettrica l'ASM possiede inoltre
quote di centrali idroelettriche e termoelettriche ubicate sia in
provincia che fuori provincia**

Tabella 2.3 – Riepilogo impianti di produzione ASM.

<i>Impianti</i>	<i>Potenza Termica (MW)</i>	<i>Potenza Elettrica (MW)</i>
Impianti città		
Lamarmora	360	130
TU	102	51
Nord	167	25
Altri impianti	13	
Impianti fuori città		
Termoelettrici	-	256
Idroelettrici	-	8
Altri impianti	-	7
Totale generale	642	477

Tabella 2.2 – Riepilogo impianti di produzione ubicati in città.

<i>Centrale</i>	<i>Anno di Costruzione</i>	<i>Potenza Termica (MW)</i>	<i>Potenza Elettrica (MW)</i>	<i>Combustibile</i>
Lamarmora				
Gruppo 1	1978	84		Metano/ocd
Gruppo 2	1981	88		Metano/ocd
Gruppo 3	1987	130		Metano/ocd/carbone
Caldaia semplice	1977	58		Metano/ocd
<i>Totale Lamarmora</i>		360	130	
Termoutilizzatore				
Linea 1	1998	51	25,5	Rsu/biomasse
Linea 2	1998	51	25,5	Rsu/biomasse
<i>Totale TU</i>		102	51	
Centrale nord				
Gruppo diesel	1984	59	25	ocd/gasolio
Caldaie semplici		108		Metano/ocd
<i>Totale nord</i>		167	25	
Impianti minori				
		13		
Totale generale		642	206	

FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

La logica di funzionamento del sistema di produzione di energia termica ed elettrica è influenzata da:

richiesta di calore dalla rete di teleriscaldamento

esigenza di garantire i minimi tecnici e il grado di

affidabilità degli impianti

costo dei combustibili

richiesta di energia elettrica

La produzione di energia termica è legata alla copertura del fabbisogno della rete di teleriscaldamento, la cui unica fonte è costituita dagli impianti ASM
obbligo dell'ASM di produrre tutta la quantità necessaria

La copertura del fabbisogno elettrico delle utenze ASM può essere effettuata dalla produzione propria o acquistando energia da terzi.

PRODUZIONE DI CALORE

Il TU, in quanto assolve al servizio di smaltimento dei rifiuti e che produce energia elettrica da fonti rinnovabili, funziona in continuo per tutto l'anno

Il calore viene integralmente utilizzato nel periodo invernale come copertura del fabbisogno di base del teleriscaldamento; nel periodo estivo per la sola produzione di acqua calda sanitaria

La centrale Lamarmora prevede l'attivazione dei diversi gruppi con il seguente ordine di priorità:

- 1) gruppo 3** **[combustibile a minor costo (carbone)]**
[migliore rendimento elettrico]

- 2) gruppi 1 e 2** **[combustibile a costo più elevato]**
[minor rendimento elettrico]

- 3) caldaia semplice**

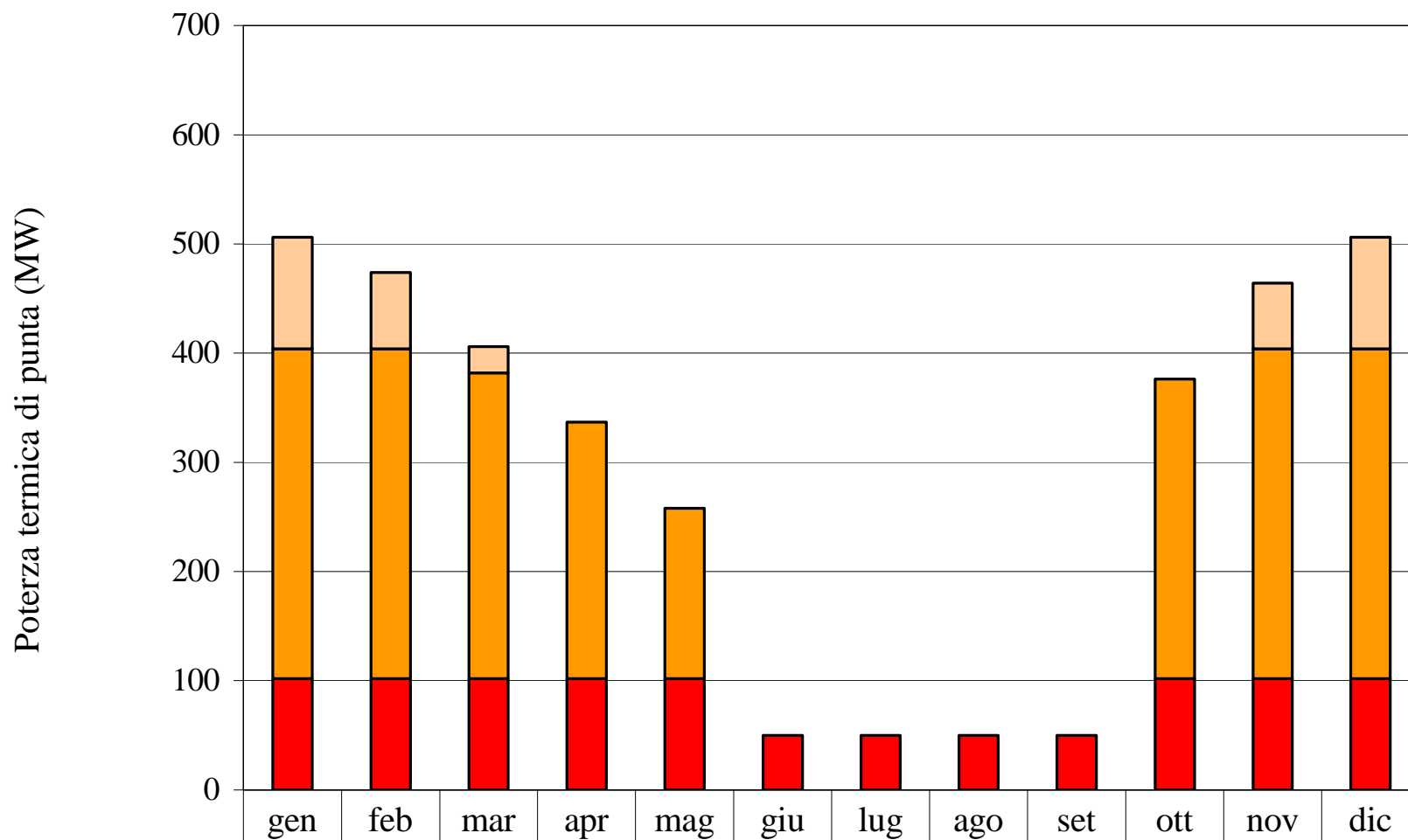
In funzione della domanda di energia elettrica e delle condizioni di mercato la centrale può venire attivata anche indipendentemente dalla richiesta termica (d'estate o nelle mezze stagioni)

La centrale Nord viene utilizzata:

nei periodi più freddi, quando il fabbisogno termico non può essere totalmente coperto con altri impianti

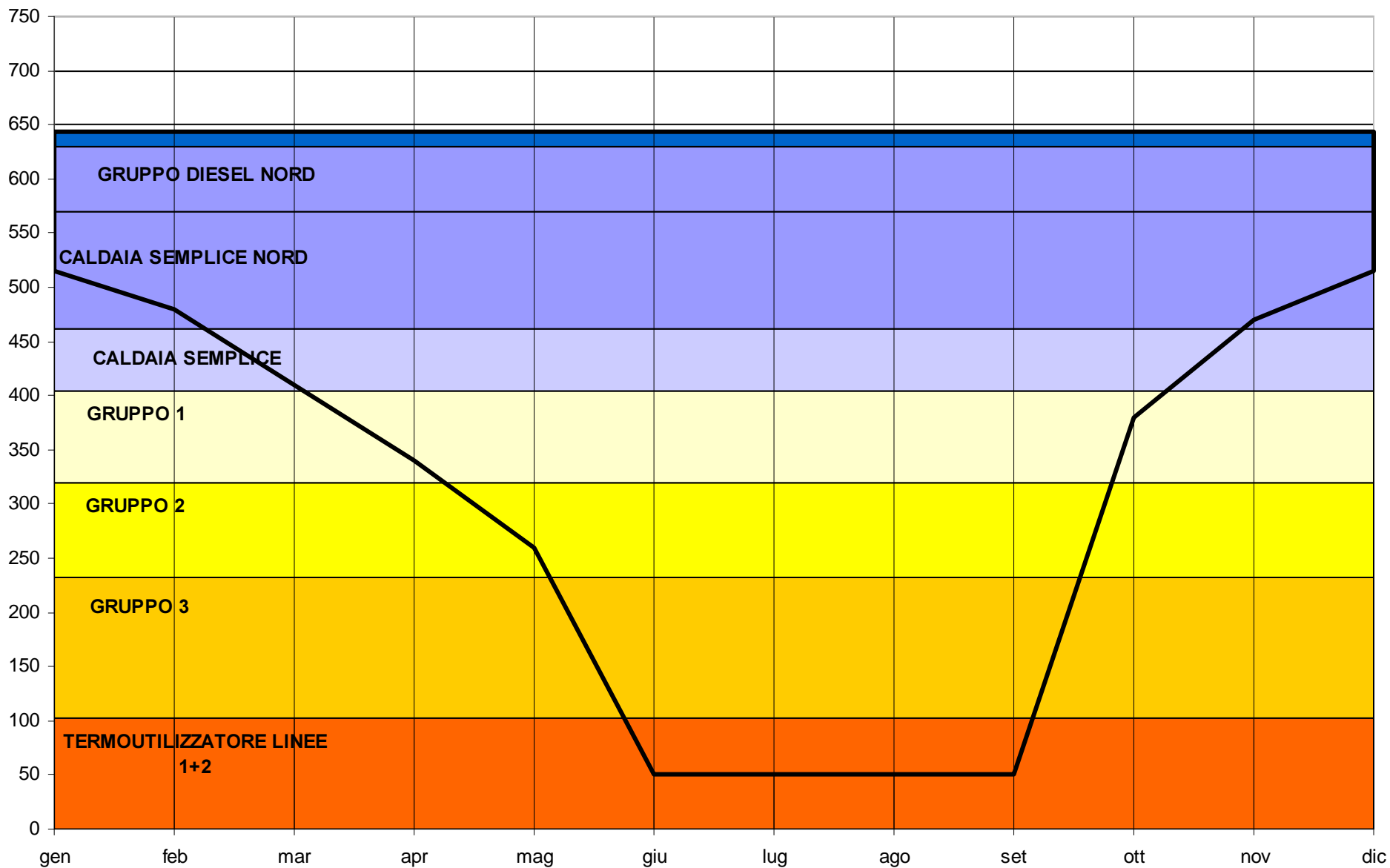
in caso di indisponibilità di altri impianti

Figura 2.1 – Utilizzo dei diversi impianti nel corso dell'anno (situazione 1999).



	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
■ Nord	102	70	24	0	0	0	0	0	0	0	60	102
■ Lamarmora	302	302	280	235	156	0	0	0	0	274	302	302
■ Termoutilizzatore	102	102	102	102	102	50	50	50	50	102	102	102

modalita' di copertura del fabbisogno termico



**Gli impianti di cogenerazione sono chiamati a produrre
tutti la piena potenza per circa 5 mesi all'anno
mentre gli impianti termici semplici intervengono
per circa 3 mesi a copertura delle punte invernali
di carico termico**

**LE EMISSIONI IN ATMOSFERA
DEL SISTEMA ATTUALE**

emissioni specifiche (indici di emissione)

Impianto	NOx g/kWhe	SO2 g/kWhe	Polveri g/kWhe	CO2 g/kWhe
TU RSU linea 1	0,58	0,21	1,6	0
TU RSU linea 2	0,58	0,21	1,6	0
Lamarmora TGR3	2,37	1,76	46,2	1,37
Lamarmora TGR2	2,81	7,44	70,0	1,81
Lamarmora TGR1	2,81	7,44	70,0	1,81
Lamarmora Macchi 3	0,41	0,00	0,0	0,22
CTEC Nord Fochi	0,41	0,00	0,0	0,22
CTEC Nord Diesel	5,75	4,50	32	0,81
Centrale elettrica convenzionale	1,10	2,90	100	0,7

Stima delle emissioni attuali

Impianto	E.E. Prodotta Gwhe nel 1999	NOx (t/a)	SO2 (t/a)	Polveri (t/a)	CO2 (t/a)
TU RSU linea 1	245	142	51	0,4	350.045
TU RSU linea 2					
Lamarmora TGR3	290	687	510	13,4	396.036
Lamarmora TGR2	100	281	744	7,0	180.597
Lamarmora TGR1					
Lamarmora Macchi 3	1,7	1,4			550
CTEC Nord Fochi	3,75	1,52	4,5	0,02	1.200
CTEC Nord Diesel	-				
		1.113	1.310	20,8	578.383(1)

IL PROGETTO DELL'UNITA' A BIOMASSE

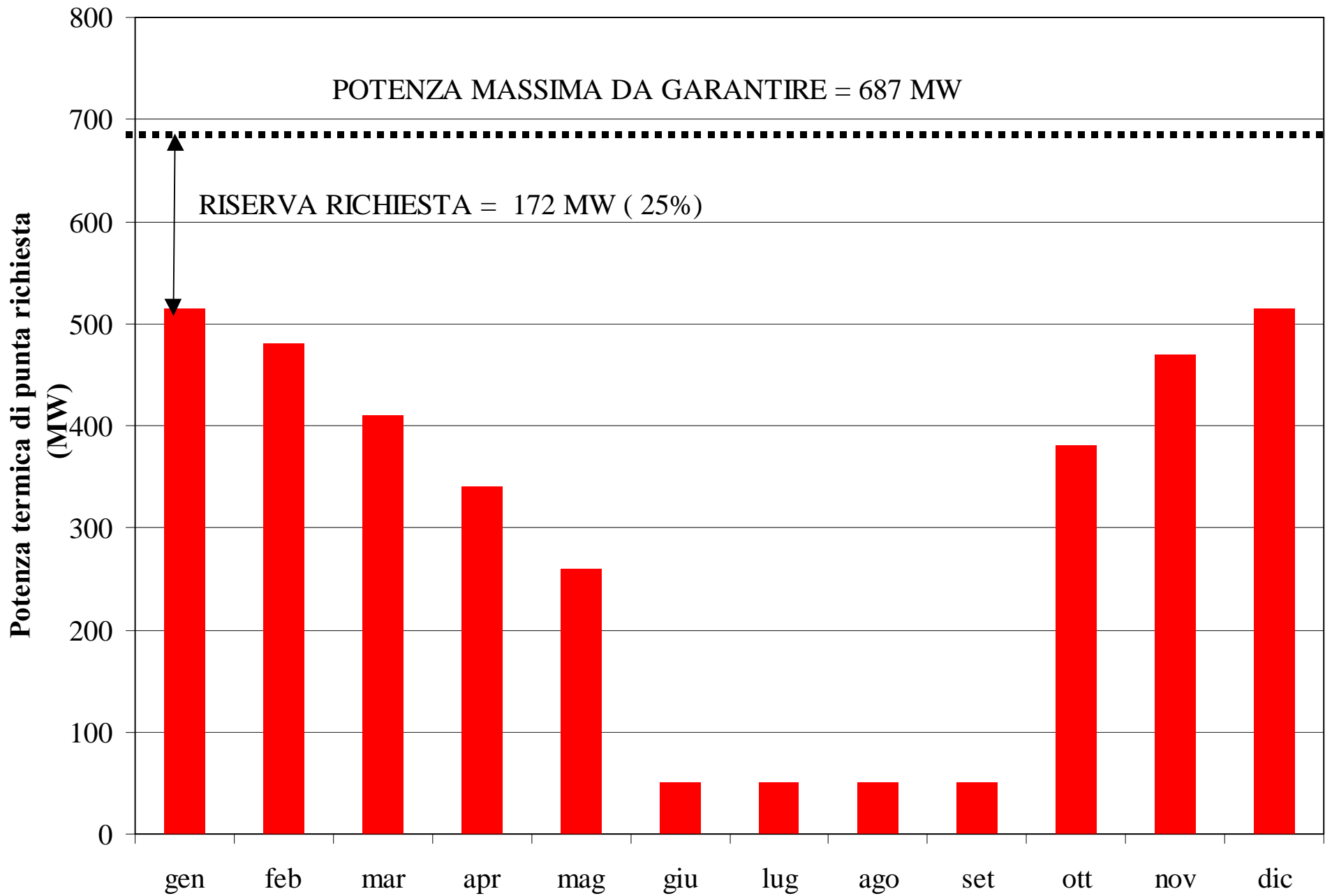
GLI SCENARI DI COPERTURA DEL FABBISOGNO TERMICO

Tabella 1.9 – Stima del fabbisogno calore (GWh) per teleriscaldamento.

	<i>1999</i>	<i>2002</i>
Volumetria servita dal TR	31,5 Mm ³	32,2 Mm ³
Gradi giorno	2.348	2.503 (dato di riferimento) (media ultimi 50 anni)
Fabbisogno specifico di calore	37,3 kWh/m ³	39,8 kWh/m ³
Fabbisogno assoluto di calore	1.176 GWh	1.281 GWh

POTENZA TERMICA RICHIESTA DALLA RETE DI TELERISCALDAMENTO

Sulla base delle stime del fabbisogno di calore per l'anno 2002, la potenzialità termica complessiva attualmente disponibile non garantisce, nei mesi invernali, un adeguato margine di riserva

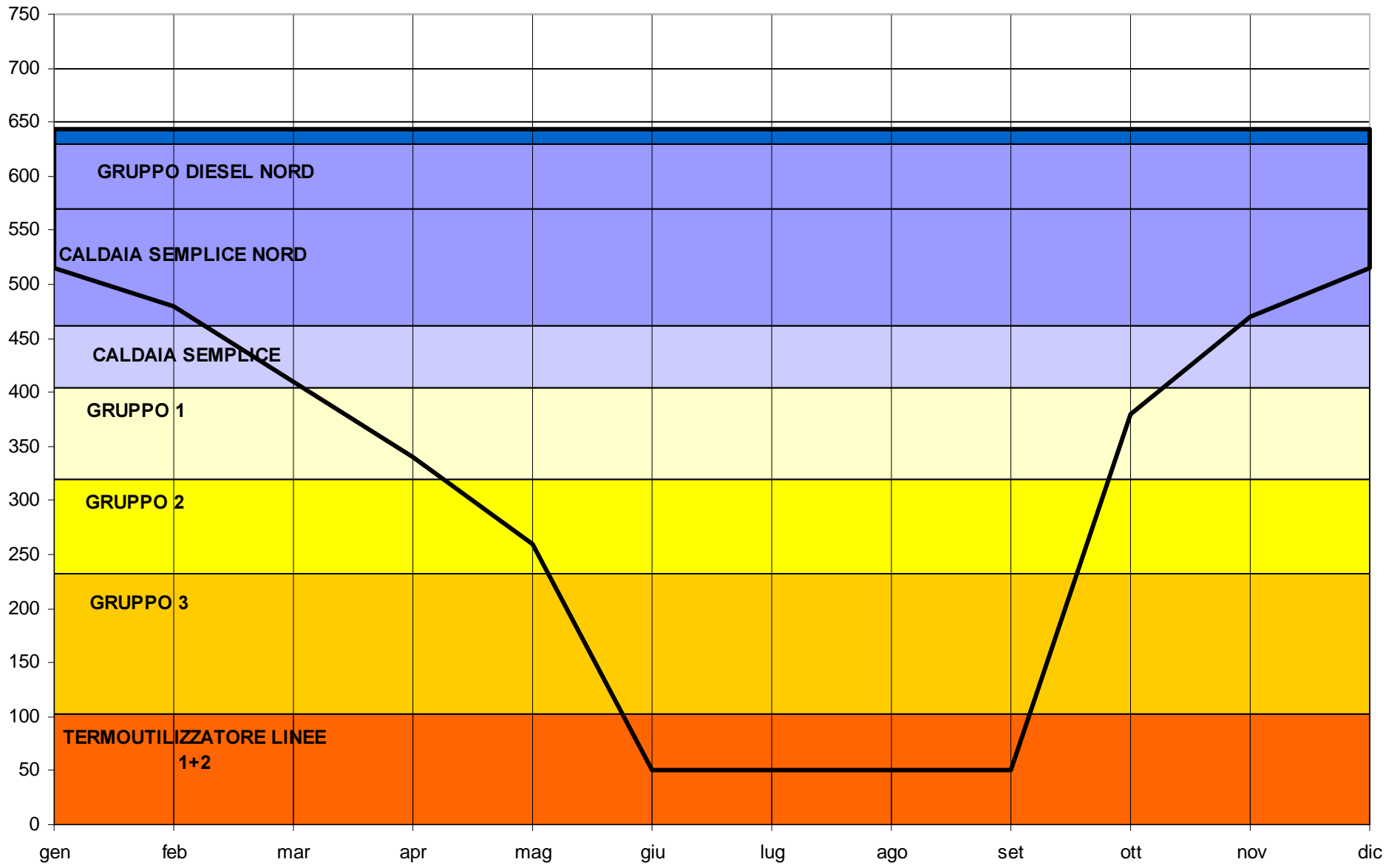


E' necessario quindi integrare il sistema di produzione con una potenza di 45 MW

Cio' puo' essere ottenuto mediante installazione di caldaie ausiliarie

La realizzazione dell'unita' a biomasse consente anche di ricostituire il margine di riserva

disponibilita' e fabbisogno calore anno 2002 senza linea biomasse



disponibilita' e fabbisogno calore anno 2002 con linea biomasse

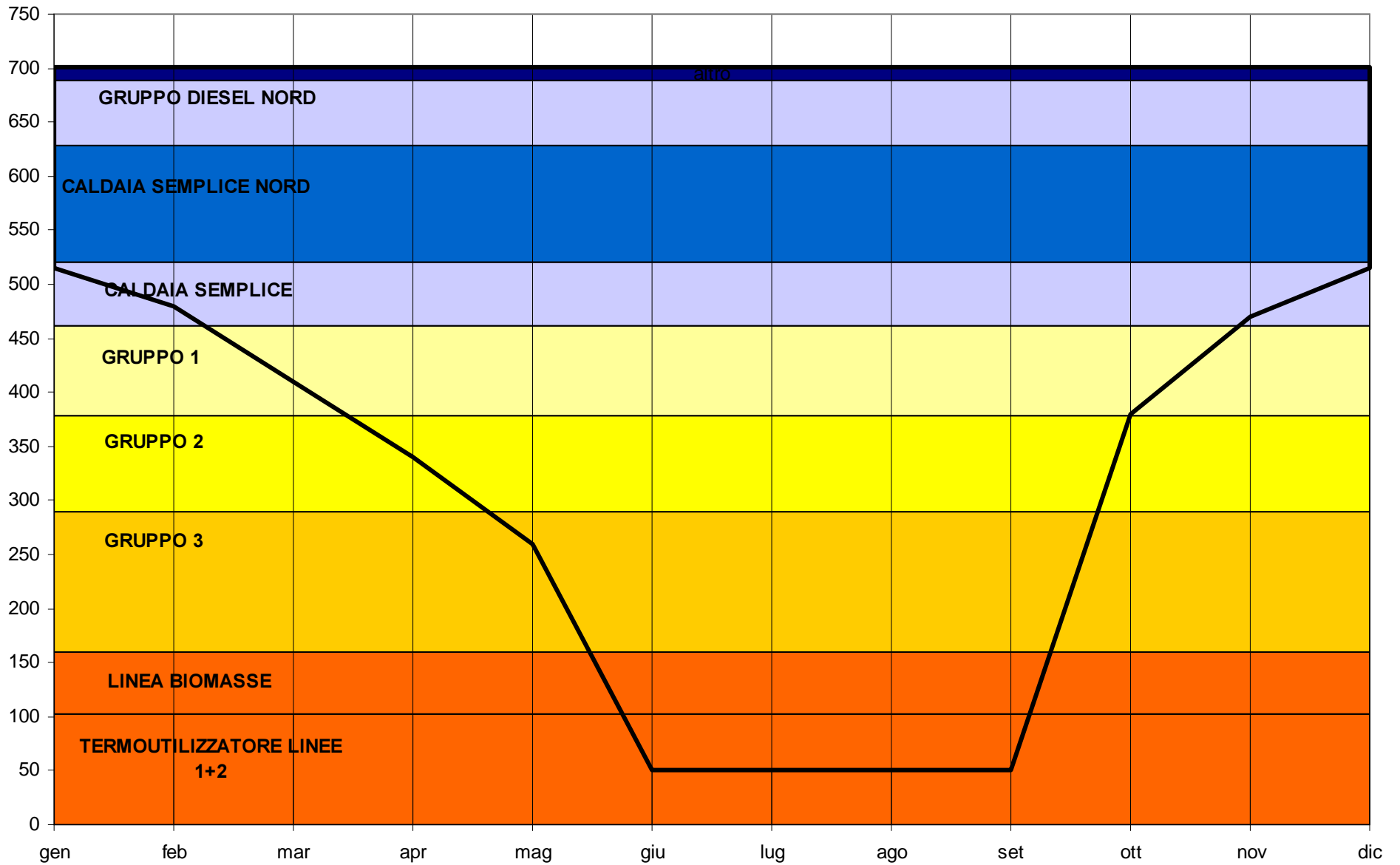


Tabella 4.1 – Confronto al 2002 dell'energia immessa in rete da ASM nel comune di Bresciani con o senza l'unità a biomasse (GWh).

	<i>Con unità a biomasse</i>	<i>Senza unità a biomasse</i>
Energia termica immessa nella rete di teleriscaldamento (GWh)	1.281	1.281
Energia elettrica immessa nella rete elettrica (GWh)	1.079	934
Combustibili fossili utilizzati (TEP)	163.000	183.000

UNITA' A BIOMASSE

analisi ambientale

Sulla base degli scenari ipotizzati di funzionamento degli impianti l'utilizzazione della linea a biomasse non comporterà maggiori emissioni a livello locale.

SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

A livello globale vi è una riduzione delle emissioni, in quanto la maggior produzione di energia elettrica propria dello scenario con unità a biomasse comporta un significativo risparmio di combustibile e quindi di emissioni in impianti situati fuori dal comune di Brescia

SOSTENIBILITA' ENERGETICA

uso delle risorse

il risparmio annuo di combustibile attribuibile all'unità a biomasse e' pari a circa 55.000 TEP. Tale valore si ottiene sommando al combustibile risparmiato nella centrale Lamarmora (20.000 TEP) il combustibile (35.000 TEP) che sarebbe necessario per produrre la maggior quota di energia elettrica (145 GWh) generata dagli impianti con l'unità a biomasse.

UNITA' A BIOMASSE

analisi energetica

con la prevista espansione del teleriscaldamento e con la realizzazione dell'unità a biomasse, la quantità annua di combustibile fossile risparmiato passerà dalle attuali 130.000 tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) ad oltre 185.000 TEP nel 2002 (+ 42%).

UNITA' A BIOMASSE

analisi ambientale - effetto serra

la realizzazione dell'unità a biomasse consentirà di evitare l'immissione in atmosfera di circa 170.000 t/anno di CO₂ che, aggiunte alle circa 400.000 t/a già oggi evitate dall'impianto termoutilizzatore esistente, porterà il contributo dell'impianto di Brescia a 570.000 t/a evitate.

UNITA' A BIOMASSE

analisi energetica

L'utilizzo delle biomasse potrà portare ad una riduzione del consumo di energia primaria fossile: in particolare l'incidenza delle biomasse sul totale dei fabbisogni di energia primaria della città di Brescia (limitatamente agli usi fissi, esclusi cioè i trasporti) potrà passare dall'attuale 17% al 26% previsto per il 2002.