

## Allegato C - Procedura di stima dei consumi termici ed elettrici del settore pubblico.

### *I consumi di energia termica nel settore pubblico nella Città di Torino*

La stima dei consumi di energia termica del settore pubblico ha seguito una procedura a step successivi. Inizialmente sono stati considerati i dati contenuti nel Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Torino (TAPE)<sup>1</sup>, relativi all'anno 2005. Nella tabella 2 "Dati relativi all'Inventario delle Emissioni del Settore Municipale" e nella tabella 5 "Dati relativi all'Inventario delle Emissioni del Settore Terziario" del TAPE, vengono riportati i valori di consumo di energia termica. Il caso di Torino è stato trattato in modo specifico perché molti consumi relativi al settore terziario sono di fatto attribuibili al pubblico: si citano a titolo esemplificativo i servizi scolastici, i servizi sanitari e sociali e gli uffici decentrati della pubblica amministrazione (uffici provinciali, regionali e statali). Negli altri Comuni della Provincia l'incidenza di questi consumi è relativamente bassa e l'analisi ha quindi considerato esclusivamente il settore municipale. Nella Tabella C.1 si riporta un estratto delle tabelle del TAPE. I dati riportati non considerano i consumi di calore, di biomassa, di solare termico e di olio combustibile, ma solo dei vettori gas naturale, GPL e gasolio, per i quali la ripartizione provinciale del pubblico sul totale del terziario è assente.

SETTORI	CONSUMI DI ENERGIA TERMICA-2005 (MWh)
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E DIFESA	59.861
ISTRUZIONE	99.611
SANITA'	149.740
SERVIZI SOCIALI	76.167
SETTORE MUNICIPALE	186.986
<b>TOTALE TERZIARIO PUBBLICO</b>	<b>572.365</b>
TERZIARIO PRIVATO	820.158
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>	<b>1.392.523</b>
<b>% TERZIARIO PUBBLICO/TOTALE</b>	<b>41%</b>

**Tabella C.1- I consumi di energia termica nel 2005 nel settore pubblico e privato della Città di Torino (MWh)**

Il rapporto tra consumi del terziario pubblico e totale del settore terziario è pari a circa il **41%**.

Da un primo confronto tra i dati registrati nel database della Provincia di Torino, frutto dell'attività di osservatorio energia ricoperta da oltre un decennio ed i dati contenuti nel TAPE della Città di Torino, emerge una certa diversità in termini assoluti. Considerando corretti i dati raccolti dalla Provincia di Torino, è stato comunque loro applicato il rapporto TAPE tra consumi del terziario

<sup>1</sup> <http://www.comune.torino.it/ambiente/bm~doc/tape-2.pdf>

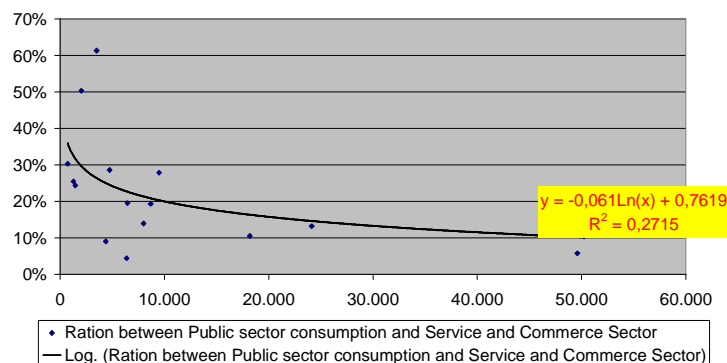
pubblico e totale. Il rapporto è stato applicato, come costante, a tutta la serie storica a disposizione della Provincia di Torino, dal 2000 al 2011, esclusivamente ai consumi di energia termica relativi alla Città di Torino.

TERZIARIO CITTA' DI TORINO (MWh) - Database provinciale	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
GPL	4.690	4.500	12.439	11.732	12.409	13.424	15.395	11.499
Gasolio	97.260	34.312	27.872	25.274	9.032	9.578	13.575	11.472
Gas Naturale	378.128	532.399	629.344	562.388	618.170	606.366	557.708	588.567
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>	<b>480.079</b>	<b>571.211</b>	<b>669.655</b>	<b>599.394</b>	<b>639.611</b>	<b>629.368</b>	<b>586.678</b>	<b>611.537</b>
<b>TERZIARIO PUBBLICO</b>	<b>198.113</b>	<b>235.720</b>	<b>276.345</b>	<b>247.351</b>	<b>263.947</b>	<b>259.720</b>	<b>242.103</b>	<b>252.362</b>
<b>TERZIARIO PRIVATO</b>	<b>281.966</b>	<b>335.490</b>	<b>393.309</b>	<b>352.043</b>	<b>375.664</b>	<b>369.648</b>	<b>344.575</b>	<b>359.175</b>

Tabella C.2- I consumi di energia termica nel settore terziario pubblico e privato (MWh)

### *I consumi di energia termica nel settore pubblico negli altri Comuni della Provincia di Torino*

Si assume che i consumi di energia termica del settore pubblico negli altri Comuni della Provincia di Torino, corrispondano ai consumi del settore municipale. Questa assunzione, che conduce ad una semplificazione del modello considerato, potrà essere oggetto, nel futuro prossimo, di eventuali approfondimenti. Per elaborare il modello ed ottenere pertanto la percentuale di consumi termici del terziario pubblico sul totale del settore terziario (come già ottenuto nel paragrafo precedente per la Città di Torino), sono stati estrapolati i dati registrati all'interno dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile, realizzati con il supporto della Provincia di Torino ed utilizzando il database provinciale. E' stato analizzato un campione di circa 20 Comuni. Per ciascuno di loro (i punti della Figura C.3) sono stati estratti alcuni parametri utili alla definizione del modello: la popolazione residente, i consumi di energia termica del settore pubblico (considerando gli stessi vettori analizzati nel paragrafo precedente - gas naturale, gasolio e GPL), i consumi complessivi di energia termica del terziario, la percentuale dei consumi del pubblico sul totale del terziario. I dati sono stati successivamente riportati in un diagramma cartesiano, identificando successivamente una curva d'interpolazione.



**Figura C.3- Il rapporto tra i consumi di energia del settore terziario pubblico ed il terziario complessivo (%)**

La curva d'interpolazione ha permesso di identificare il seguente algoritmo:  $y = -0,061 \ln(x) + 0,7619$ . L'algoritmo è stato applicato a tutti i Comuni della Provincia (esclusa la Città di Torino), in funzione della loro popolazione residente (variabile indipendente); per ciascun Comune, pertanto, è stato calcolato il peso percentuale dei consumi termici del pubblico sul totale del terziario. Per ottenere un valor medio provinciale, i singoli valori percentuali sono stati pesati sulla popolazione che rappresentavano. Ne è risultato un dato medio pari al **19,4%**.

### ***I consumi di energia termica nel settore pubblico in Provincia di Torino (gas n., GPL, gasolio)***

Considerando infine i consumi di energia termica nel settore terziario relativi a tutta la Provincia di Torino, si è proceduto alla quantificazione dei consumi del settore pubblico, sintetizzando pertanto le analisi condotte separatamente sulla Città di Torino e sugli altri Comuni della Provincia. In primo luogo è stata applicata la percentuale del 19% ai consumi del terziario, escludendo la Città di Torino. Successivamente è stato aggiunto il valore registrato per il capoluogo per ottenere il totale complessivo, riportato in Tabella C.4.

CONSUMO DI ENERGIA TERMICA PER SETTORE (MWh)								
SETTORI	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
TOTALE TERZIARIO	2.572.196	2.565.994	2.575.392	2.457.515	2.369.469	2.439.659	2.838.587	2.504.798
TERZIARIO (ESCLUSO TORINO)	2.092.117	1.994.784	1.905.737	1.858.121	1.729.858	1.810.290	2.251.909	1.893.260
PUBBLICO (ESCLUSO TORINO)	397.502	379.009	362.090	353.043	328.673	343.955	427.863	359.719
PUBBLICO TORINO	198.113	235.720	276.345	247.351	263.947	259.720	242.103	252.362
<b>PUBBLICO TOTALE</b>	<b>595.616</b>	<b>614.729</b>	<b>638.435</b>	<b>600.394</b>	<b>592.620</b>	<b>603.675</b>	<b>669.966</b>	<b>612.082</b>

**Tabella C.4- Il consumo di energia termica nel settore pubblico in Provincia di Torino (MWh)**

I consumi citati nelle tabelle fin qui descritte fanno riferimento esclusivamente al gas naturale, al GPL ed al gasolio. Non sono viceversa inclusi i consumi di calore, biomassa, solare termico e olio combustibile, della cui ripartizione tra terziario pubblico e terziario complessivo si dispone già, attraverso altre fonti informative.

### ***Sintesi dei consumi complessivi di energia termica nel settore pubblico in Provincia di Torino (inclusi tutti i vettori energetici)***

In seguito alla quantificazione dei consumi complessivi del settore pubblico sul terziario si rende necessaria la loro ripartizione per vettore energetico. I consumi considerati nell'analisi sono relativi al gas naturale ed ai prodotti petroliferi. Per ciascuno di essi è stata stimata la quota sul totale, riportata in Tabella C.5, nella serie storica 2000-2011. Le percentuali mettono in evidenza una costante crescita dell'incidenza del gas naturale a discapito del vettore gasolio. Il peso del GPL, viceversa, risulta abbastanza stazionario. Queste percentuali non considerano l'andamento degli altri vettori energetici utilizzati a scopo termico nel settore pubblico, per i quali il database provinciale è in grado di descrivere con maggiore precisione l'andamento nella serie storica 2000-2011.

Ripartizione % dei consumi di energia termica (%)								
Vettori energetici	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Gas naturale	80%	90%	90%	90%	93%	92%	92%	93%
Gasolio	16%	6%	5%	5%	2%	2%	2%	2%
GPL	4%	4%	5%	5%	5%	6%	5%	5%

**Tabella C.5- La ripartizione % dei consumi di energia tra gas naturale, gasolio e GPL**

Nella Tabella C.6 sono stati riportati i consumi di energia termica del settore pubblico, considerando non solo i vettori analizzati nei paragrafi precedenti (gas naturale, GPL e gasolio) e ripartiti secondo le percentuali della Tabella C.5, ma aggiungendo anche gli altri vettori, per i quali si disponeva già di un dato disaggregato dal terziario privato.

Consumo di energia termica nel settore pubblico (MWh) e % sul terziario								
SETTORI	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
TERZIARIO COMPLESSIV	2.803.451	2.858.497	2.879.794	2.783.461	2.758.901	2.872.632	3.347.889	2.992.469
Teleriscaldamento	37.741	45.772	47.252	50.616	61.556	68.544	81.605	76.719
Energia elettrica	363.600	380.100	419.477	409.759	426.706	344.264	435.999	416.400
Gas naturale	473.566	553.868	574.715	542.007	550.144	558.367	617.871	570.082
Olio combustibile	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083	74.083
Gasolio	95.518	34.672	32.615	29.311	10.792	11.336	15.296	13.434
GPL	26.531	26.189	31.105	29.075	31.684	33.973	36.799	28.566
Biomassa	29.773	44.194	44.194	44.194	44.310	47.567	47.567	47.567
Solare termico	95	118	131	158	191	230	276	313
SETTORE PUBBLICO	737.308	778.897	804.096	769.445	772.761	794.099	873.497	810.762
<b>% PUBBLICO/TERZIARIO</b>	<b>26,3%</b>	<b>27,2%</b>	<b>27,9%</b>	<b>27,6%</b>	<b>28,0%</b>	<b>27,6%</b>	<b>26,1%</b>	<b>27,1%</b>

**Tabella C.6- I consumi complessivi di energia termica nel settore pubblico (MWh)**

Dall'analisi della Tabella C.6 emerge la netta prevalenza lungo tutta la serie storica dei consumi di gas naturale nel settore pubblico, in forte incremento tra il 2000 ed il 2011, a discapito del vettore gasolio. Un forte incremento si registra anche per la biomassa e per il calore, distribuito attraverso la rete del teleriscaldamento, la cui estensione ha coinvolto un numero sempre maggiore di utenze.

Complessivamente il settore pubblico incide per il 26% circa sul totale dei consumi termici del settore terziario. Una percentuale così elevata è giustificata dal fatto che gli edifici pubblici sono caratterizzati da una forte domanda di energia (si pensi alle scuole del territorio o agli ospedali), sia in relazione all'uso degli spazi che ai volumi effettivamente riscaldati.

### ***Sintesi dei consumi complessivi di energia elettrica negli edifici del settore pubblico in Provincia di Torino***

Per quanto riguarda i consumi di energia elettrica, essi sono pubblicati da Terna con una voce merceologia distinta in funzione dell'uso finale. Percentualmente essi rappresentano, a differenza dei consumi di energia termica, solo il 5-6% del totale del terziario (Tabella C.7). Si considerano in questo caso solo i consumi relativi agli edifici di proprietà o in gestione agli enti pubblici; si esclude, viceversa, il computo dei consumi per l'illuminazione pubblica. Questa asimmetria nel peso del pubblico tra consumi termici ed elettrici sul terziario è frutto di alcune differenze insite nei due usi: a titolo esemplificativo, se l'uso termico, durante la stagione di riscaldamento invernale si registra sia per il settore terziario che per il pubblico, ciò viceversa non avviene sempre per l'uso elettrico per la climatizzazione estiva, essendo chiusi, per esempio, molti edifici pubblici (es. scuole).

Consumi di energia elettrica nel settore pubblico (MWh) e % sul terziario								
SETTORI	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
TERZIARIO COMPLESSIV	2.344.500	2.720.500	2.966.800	2.945.700	2.985.200	3.062.800	3.117.255	3.193.646
SETTORE PUBBLICO (EDIFICI)	135.000	151.500	166.900	164.000	176.000	184.700	182.988	177.325
<b>% PUBBLICO/TERZIARIO</b>	<b>5,8%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,9%</b>	<b>6,0%</b>	<b>5,9%</b>	<b>5,6%</b>

**Tabella C.7- I consumi complessivi di energia elettrica nel settore pubblico (edifici) (MWh)**

### ***La metodologia per l'identificazione degli obiettivi del settore pubblico al 2020***

In seguito alla stima dei consumi termici ed elettrici del settore pubblico lungo la serie storica 2000-2011, considerata all'interno dell'ottavo rapporto, si è proceduto alla stima del potenziale di risparmio raggiungibile al 2020, utilizzando le elaborazioni realizzate in occasione della redazione dei PAES dei Comuni del territorio. In Tabella C.8 sono stati sintetizzati i dati più significativi, funzionali alla definizione della stima di riduzione dei consumi.

Allegato C

Comuni Provincia di Torino	Consumi settore pubblico			Riduzione attesa al 2020		Obiettivo di riduzione 2020 (rispetto all'anno considerato)		Obiettivo di riduzione/anno (%)		
	Anno	IP (MWh)	EE (MWh)	ET (MWh)	IP (MWh)	EE + ET (MWh)	IP	EE + ET	IP	EE + ET
Almese	2008	332	118	357	138	142	42%	30%	3,5%	2,5%
Beinasco	2008	1.296	743	9.104	267	3.246	21%	33%	1,7%	2,7%
Bruino	2008	1.040	192	3.528	312	1.116	30%	30%	2,5%	2,5%
Buttigliera Alta	2008	538	132	1.494	175	488	33%	30%	2,7%	2,5%
Cantoira	2008	51	6	61	0	16	0%	24%	0,0%	2,0%
Carmagnola	2010	2.653	1.280	10.259	573	1.719	22%	15%	2,2%	1,5%
Ceres	2008	99	11	118	0	54	0%	42%	0,0%	3,5%
Coassolo	2008	140	16	168	18	54	13%	29%	1,1%	2,4%
Collegno	2008	2.020	1.082	4.355	574	2.802	28%	52%	2,4%	4,3%
Condove	2009	196	119	1.065	92	74	47%	6%	4,3%	0,6%
Germagnano	2008	120	14	144	0	30	0%	19%	0,0%	1,6%
Givoletto	2008	287	33	344	62	176	22%	47%	1,8%	3,9%
Groscavallo	2008	19	2	22	16	0	86%	0%	7,1%	0,0%
Grugliasco	2009	3.718	2.075	12.818	417	81	11%	1%	1,0%	0,0%
Ivrea	2008	620	3.570	7.990	186	3.468	30%	30%	2,5%	2,5%
Monastero di Lanzo	2008	37	4	44	16	11	43%	23%	3,6%	1,9%
Nichelino	2008	2.568	2.234	8.629	771	3.259	30%	30%	2,5%	2,5%
None	2009	694	308	1.623	196	77	28%	4%	2,6%	0,4%
Pomaretto	2009	135	31	204	6	46	4%	20%	0,4%	1,8%
Rivoli	2009	2.597	5.564	28.400	0	213	0%	1%	0,0%	0,1%
Rubiana	2009	491	36	296	34	14	7%	4%	0,6%	0,4%
Sant'Antonino di Susa	2009	350	481	1.034	70	110	20%	7%	1,8%	0,7%
Sestriere	2008	483	199	3.400	169	1.080	35%	30%	2,9%	2,5%
Torino	2005	86.805	510.420	729.597	25.400	34.569	29%	3%	2,0%	0,2%
Traves	2008	51	6	61	16	11	31%	16%	2,6%	1,4%
Unione NET	2009	13.009	4.003	17.119	1.301	6.337	10%	30%	0,9%	2,7%
Vallo	2008	69	8	83	10	36	14%	40%	1,2%	3,3%
Volvera	2008	863	242	1.404	259	576	30%	35%	2,5%	2,9%
<b>Media</b>							24%	22%	2,0%	1,9%

Tabella C.8- Gli obiettivi di riduzione dei consumi energetici nel settore pubblico (fonte: PAES dei Comuni analizzati)

## Allegato C

La tabella presenta l'elenco dei Comuni con un PAES già approvato in Consiglio Comunale e riporta i valori:

- dei consumi del settore pubblico suddivisi per categorie (illuminazione pubblica, energia elettrica ed energia termica negli edifici);
- della riduzione attesa in termini assoluti al 2020 in seguito all'attuazione delle azioni inserite nel PAES;
- dell'obiettivo percentuale di riduzione al 2020, anche in funzione dell'anno di riferimento considerato nel documento di pianificazione energetica.

Gli obiettivi di riduzione al 2020, calcolati per i Comuni del Patto dei Sindaci, forniscono un valor medio di riduzione dei consumi pari al **24%** per l'illuminazione pubblica e al **22%** per gli edifici (consumi sia termici che elettrici), rispetto agli anni base considerati nei PAES. Per ovviare alla disparità nella definizione dell'anno base (diverso per ciascun Comune indagato) si è proceduto alla divisione dell'obiettivo assoluto per gli anni compresi tra il 2020 ed il rispettivo anno di riferimento. Sono state di conseguenza calcolate le percentuali su base annua ed in seguito i relativi valori medi, pari rispettivamente al **2%** ed all'**1,9%**. Per i Comuni non ancora aderenti al Patto dei Sindaci si è deciso viceversa di dimezzare il tasso annuo di riduzione dei consumi; con questo approccio si vuol comunque considerare l'azione di efficientamento condotta dalle amministrazioni locali prive di un documento di pianificazione energetica, differenziando tuttavia il grado di fattibilità e la mole degli interventi preventivati.