

# APPENDICI

## NOTA METODOLOGICA

I dati concernenti la produzione ed il consumo di energia che sono stati utilizzati per la predisposizione del bilancio energetico della Provincia di Trento provengono da fonti statistiche diverse ed hanno, inevitabilmente, un grado di attendibilità differente.

Il **fabbisogno di combustibili solidi** è stato stimato sulla base delle quantità consumate dall'industria rilevate da ENEA ed Istat attraverso un'indagine campionaria realizzata per l'anno 1999. Tenuto conto che le quantità assolute sono molto ridotte e l'impiego dei combustibili solidi è limitato a pochi settori industriali, il grado di attendibilità dei valori stimati è da ritenere buono.

Il **fabbisogno di biomasse** legnose utilizzate come combustibile nel settore civile è stato determinato sulla base dei dati forniti dal Servizio Foreste della Provincia Autonoma di Trento relativi a:

- biomasse usufruibili a fini energetici;
- cascami di segheria disponibili.

L'evoluzione del consumo di biomasse considerato ai fini della predisposizione dei bilanci energetici provinciali è stata influenzata dalla maggiore accuratezza con cui sono state rilevate statisticamente le biomasse usufruibili a fini energetici ed i cascami di segheria. La conversione in calorie rese dei volumi disponibili è stata effettuata sulla base di un coefficiente (molto basso) pari a 2.500 kcal/kg.

Il **fabbisogno di prodotti petroliferi** è stato determinato in base alle statistiche fornite dal Ministero delle Attività Produttive relative alle vendite provinciali per tipo di prodotto. L'affidabilità dei dati è certamente buona per le vendite effettuate attraverso le reti di distribuzione dei carburanti: benzina e gasolio autotrazione. Possono essere parimenti considerati affidabili i dati relative alle vendite di gas di petrolio liquefatto ed olio combustibile, mentre è certamente minore l'attendibilità dei dati per quanto concerne le vendite extrarete di gasolio per autotrazione (vedi Appendice 2) e quelle di gasolio riscaldamento. Come risulta anche da verifiche condotte dal Servizio Commercio e Cooperazione della Provincia Autonoma di Trento il dato ufficiale relativo alle vendite eccede le quantità consumate effettivamente nella Provincia di Trento.

Tuttavia, poiché le fonti statistiche di riferimento per la costruzione del bilancio energetico provinciale dovrebbero coincidere con quelle impiegate per la redazione degli altri bilanci energetici regionali, sia per effettuare confronti omogenei sia per ottenere una sommatoria di valori coerenti con i dati nazionali anche ai fini dell'attribuzione degli obiettivi di Kyoto, si è ritenuto di dovere utilizzare prioritariamente i dati relativi alle vendite forniti dal MAP, e di predisporre anche un bilancio energetico sulla base di dati stimati. Nell'utilizzazione dei dati relativi alle vendite, non essendo disponibili altre fonti informative, si è deciso di attribuire interamente le vendite di gasolio riscaldamento agli usi civili<sup>1</sup>. Sarebbe comunque opportuna l'elaborazione di una metodologia comune e condivisa con le altre amministrazioni regionali e provinciali. I coefficienti di conversione impiegati sono: per la benzina 10.500 kcal/kg, per il gasolio 10.200 kcal/kg, per il gpl 11.000 kcal/kg e per l'olio combustibile 9.800 kcal/kg.

**Il fabbisogno di gas naturale** è stato quantificato sulla base dei volumi erogati nella provincia nell'anno 2000 da Snam, disaggregati per settore e convertiti in calorie sulla base del coefficiente di 8.250 kcal per metro cubo. Incrociando i volumi erogati con i dati del Servizio Energia della Provincia di Trento sulla produzione termoelettrica si è provveduto a scorporare dai consumi industriali le quantità utilizzate per autoproduzione di energia elettrica.

**Il fabbisogno lordo di energia elettrica** è stato determinato in base a statistiche del Servizio Energia della Provincia autonoma di Trento disaggregate per fonte: idroelettrica e termoelettrica, e convertiti sulla base del coefficiente 2.200 kcal/kWh. I consumi provinciali di energia elettrica sono stati ricavati dalle statistiche diffuse dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale e sono stati convertiti in base al fattore 860 kcal/kWh.

Le **emissioni di CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC** sono state stimate in prima battuta sulla base dei coefficienti suggeriti dalle IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories: Reference Manual (Revised 1996).

Il confronto dei valori ricavati con le stime nazionali diffuse dall'Agenzia Europea dell'Ambiente ha messo in evidenza una forte divaricazione, imputabile all'adozione di **coefficienti di emissione per CO, NO<sub>x</sub> e NMVOC nel settore dei trasporti** assai più contenuti di quelli suggeriti dall'IPCC. In effetti, l'imposizione di limiti sempre più stringenti alle emissioni di queste sostanze inquinanti nei nuovi mezzi di trasporto giustifica una progressiva riduzione di questi coefficienti,

---

<sup>1</sup> Secondo le rilevazioni effettuate da ENEA ed Istat i consumi di gasolio riscaldamento nell'industria ammontavano nel 1999 a circa mille Tep.

anche se una quantificazione esatta risulta praticamente impossibile, posto che su di essa incidono in misura significativa fattori molto variabili, come il tipo di percorso e lo stile di guida, che non sono facili da monitorare.

Per quanto ai fini del controllo delle emissioni locali di queste sostanze inquinanti assumano maggiore significato i valori rilevati di concentrazione nell'aria, sarebbe importante, anche in questo caso, l'adozione di coefficienti comuni e condivisi con le altre amministrazioni regionali e provinciali.

Ai fini della quantificazione degli **assorbimenti di anidride carbonica** sono stati utilizzati dati forniti dal Servizio Foreste della Provincia Autonoma di Trento relativi all'incremento annuale del volume di biomassa, al netto delle assegnazioni di legname. L'attendibilità dei valori risultanti è stata verificata con i coefficienti forniti dall'International Panel for Climate Change riguardante l'accrescimento annuale e con i dati UN-ECE/FAO Forest Resources Assessment.

## APPENDICE 1

Al fine di potere verificare con una buona continuità l'evoluzione della situazione energetica provinciale potrebbe essere utile monitorare l'andamento di una realtà territoriale molto simile come la provincia di Bolzano. In particolare, la disponibilità di dati e la loro attendibilità sembrano buoni soprattutto per quanto riguarda gli usi civili ed i trasporti. Soprattutto, se sarà possibile integrare i dati sui consumi di gas per usi civili con il numero di utenze e quelli delle vendite di carburanti sulla rete ordinaria (anche) con l'anzianità media del parco veicoli.

**Tab. A1 - Numeri indici per le provincie di Bolzano e di Trento per l'anno 2000 (base 1990 = 100)**

	<b>Bolzano</b>	<b>Trento</b>
<b>Usi civili</b>		
<i>Popolazione</i>	106	106
<i>Presenze turistiche</i>	102	101
<i>Consumi di gas e energia elettrica</i>	184	151
<i>Vendite gasolio riscaldamento</i>	53	108
<b>Industria</b>		
<i>Produzione ind.</i>	n.d.	155
<i>Consumi di gas ed energia elettrica</i>	113	130 <sup>(3)</sup>
<i>Valore aggiunto al costo dei fattori<sup>(1)</sup></i>	121 (1997)	116 (1999)
<b>Trasporti</b>		
<i>Veicoli<sup>(2)</sup></i>	117	119
<i>Vendite benzina su rete ordinaria</i>	146	102
<i>Vendite benzina su rete autostradale</i>	142	117
<i>Vendite gasolio su rete ordinaria</i>	121	101
<i>Vendite gasolio su rete autostradale</i>	71	123

(1) Per Bolzano ultimo anno disponibile 1997, per Trento 1999.

(2) Per Bolzano l'anno base è il 1993.

(3) Il valore del numero indice è 106 se si depura il dato 2000 dei consumi di gas imputabili alla produzione termoelettrica

Fonti: Annuari statistici delle Provincia di Bolzano e Trento per popolazione, presenze turistiche, produzione industriale, valore aggiunto al costo dei fattori, veicoli per i quali è stata pagata la tassa di proprietà

Consumi di gas provinciali Snam

Consumi di energia elettrica provinciali GRTN

## APPENDICE 2

A conferma del fatto che l'attendibilità del dato relativo alle vendite di gasolio per autotrazione nella Provincia di Trento è quasi nulla si riportano le stime di emissione di CO<sub>2</sub> per auto equivalente dei veicoli alimentati a benzina e gasolio, calcolate secondo la metodologia utilizzata dall'ENEA. Il dato della Provincia di Trento relativo alle emissioni dei veicoli alimentati a gasolio risulta più che doppio rispetto al valore medio nazionale. Una stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> ottenuta applicando un coefficiente di emissione per veicolo equivalente alimentato a gasolio allineato al valore riscontrato nella Provincia di Bolzano produrrebbe una riduzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> pari a circa 300.000 tonnellate: oltre il 10% delle emissioni totali. I valori stimati dei consumi di gasolio riportati nel capitolo 2 (tabella 1bis) sono coerenti con questa ipotesi. Essi sono, infatti, inferiori di 83.000 tonnellate equivalenti petrolio rispetto al dato relativo alle vendite, pari a circa 260.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> in meno.

**Tab. A2 - Parco veicoli nella regione Trentino Alto-Adige**

	<b>Bolzano (numero)</b>	<b>Trento (numero)</b>	<b>Bolzano (veicoli equivalenti)</b>	<b>Trento (veicoli equivalenti)</b>
<b>Auto benzina</b>	194.548	217.670	194.548	217.670
<b>Auto gasolio</b>	37.066	35.449	37.066	35.449
<b>Autocarri benzina</b>	2.214	2.244	4.140	4.196
<b>Autocarri gasolio</b>	20.707	22.945	72.475	80.308
<b>Autobus benzina</b>	7	13	14	27
<b>Autobus gasolio</b>	755	1.017	6.063	8.167
<b>Autoveicoli speciali a gasolio (1)</b>	3.226	4.516	9.678	13.548

(1) Si tratta soprattutto di veicoli per il campeggio

Fonte: Dati Aci sulla struttura del parco veicolare al 31/12/1999.

**Tab. A3 - Stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> per veicolo auto equivalente – anno 2000**

	<b>Vendite Benzina (Tonn.)</b>	<b>Vendite Gasolio (Tonn)</b>	<b>Emissioni benzina (t/CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Emissioni gasolio (t/CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Auto equiv. benzina</b>	<b>Auto equiv. Gasolio</b>	<b>Emissioni per auto (t/CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Emissioni per auto (t/CO<sub>2</sub>)</b>
<b>Bolzano</b>	148.088	198.976	429.455	616.826	198.703	125.281	2,161	<b>4,923</b>
<b>Trento</b>	165.791	328.017	480.794	1.016.853	221.893	137.471	2,168	<b>7,397</b>
<b>Regione</b>	313.879	526.993	910.249	1.633.678	420.596	262.752	2,164	<b>6,218</b>
<b>Enea regione ('98)</b>			1.059.000	1.376.000	435.373	242.908	2,43	<b>5,67</b>
<b>Enea Italia ('98)</b>							1,96	<b>3,56</b>

### APPENDICE 3

**Tab. A4 - Coefficienti medi applicati per la stima delle emissioni  
(valori indicativi)**

	SO <sub>x</sub> (kg per Tep)	NO <sub>x</sub> (kg per Tep)	CO (kg per Tep)	NMVOC (kg per Tep)
<b>Gasolio riscaldamento</b>				
1990	4	2,7	0,72	0,35
2000	4	4,19	0,84	0,210
<b>Gas naturale</b>				
1990	0,0122	1,9	0,4	0,15
2000	0,0122	1,42	1,42	0,14
<b>Legna da ardere</b>				
1990	15,4	6,8	340	52
2000	15,4	4,2	210	25,18
<b>Benzina auto</b>				
1990	0,52	44	360	31
2000	0,3	28	160	34
<b>Gasolio auto</b>				
1990	4	36	43	18
2000	0,7	10	20	5
<b>Olio combustibile industria</b>				
1990	61,2	7,3	0,72	0,17
2000	20	8,37	0,42	0,21
<b>Gas naturale industria</b>				
1990	0,0122	2,7	0,7	0,11
2000	0,0122	4,27	1,42	0,14
<b>Combustibili solidi ind.</b>				
1990	57	15	0,4	0,07
2000	28,6	12,55	6,28	0,84

## APPENDICE 4

### Tab. A5a - Consumi di energia ed emissioni di CO<sub>2</sub>

(In base a dati sulle vendite di prodotti petroliferi Fonte Mica)

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 16

	Consumi (migliaia Tep)					var% m.a.	var m.a
	1980	1985	1990	1995	2000	2000/1990	1990/1980
<b>PRODOTTI PETROLIFERI</b>	<b>593</b>	<b>525</b>	<b>689</b>	<b>719</b>	<b>756</b>	<b>0,9%</b>	<b>1,5%</b>
<i>Gasolio</i>	322	308	443	449	543	2,1%	3,2%
<i>Benzina</i>	123	137	169	196	174	0,3%	3,2%
<i>O.c.</i>	148	64	58	54	14	-13,2%	-8,9%
<i>Gpl</i>	0,1	16	19	20	25	2,8%	69,0%
<b>GAS NATURALE</b>	<b>38</b>	<b>126</b>	<b>298</b>	<b>330</b>	<b>411</b>	<b>3,3%</b>	<b>22,9%</b>
<b>ENERGIA ELETTRICA</b>	<b>159</b>	<b>142</b>	<b>190</b>	<b>215</b>	<b>226</b>	<b>1,8%</b>	<b>1,8%</b>
<b>SOLIDI (*)</b>	<b>25</b>	<b>58</b>	<b>47</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>-10,8%</b>	<b>6,5%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>815</b>	<b>851</b>	<b>1224</b>	<b>1292</b>	<b>1408</b>	<b>1,4%</b>	<b>4,1%</b>

(\*) Nei consumi di combustibili solidi non sono stati conteggiati i consumi di legna

	Emissioni di CO <sub>2</sub> (migliaia di Tonn)					var% m.a.	var m.a
	1980	1985	1990	1995	2000	2000/1990	1990/1980
<b>PRODOTTI PETROLIFERI</b>	<b>1836</b>	<b>1602</b>	<b>2102</b>	<b>2188</b>	<b>2299</b>	<b>0,9%</b>	<b>1,4%</b>
<i>Gasolio</i>	998	954	1373	1391	1683	2,1%	3,2%
<i>Benzina</i>	356	397	490	568	504	0,3%	3,2%
<i>O.c.</i>	481	208	188	175	45	-13,2%	-8,9%
<i>Gpl</i>	0,264	42	50	52	66	2,8%	69,0%
<b>GAS NATURALE</b>	<b>89,3</b>	<b>296</b>	<b>700</b>	<b>775</b>	<b>965</b>	<b>3,3%</b>	<b>22,9%</b>
<b>ENERGIA ELETTRICA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>SOLIDI (*)</b>	<b>102</b>	<b>237</b>	<b>192</b>	<b>114</b>	<b>61</b>	<b>-10,8%</b>	<b>6,5%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>2027</b>	<b>2136</b>	<b>2995</b>	<b>3078</b>	<b>3326</b>	<b>1,1%</b>	<b>4,0%</b>
<b>Assorbimenti CO<sub>2</sub></b>			570		700		
<b>Emissioni di CO<sub>2</sub></b>			2425,06		2626	<b>0,8%</b>	



## Tab. A5b - Consumi di energia ed emissioni di CO<sub>2</sub>

(In base a dati stime RIE del consumo di prodotti petroliferi)

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 16

Consumi in migliaia di Tep (prodotti petroliferi)						var% m.a.	var m.a
	1980	1985	1990	1995	2000	2000/1990	1990/1980
<b>PRODOTTI PETROLIFERI</b>	<b>609</b>	<b>572</b>	<b>605</b>	<b>625</b>	<b>673</b>	<b>1,1%</b>	<b>-0,1%</b>
<i>Gasolio</i>	316	351	371	369	460	2,2%	1,6%
<i>Benzina</i>	119	131	162	196	174	0,7%	3,1%
<i>O.c.</i>	158	72	50	37	14	-11,9%	-10,9%
<i>Gpl</i>	16	19	23	23	25	0,8%	3,8%
<b>GAS NATURALE</b>	<b>38</b>	<b>126</b>	<b>298</b>	<b>330</b>	<b>411</b>	<b>3,3%</b>	<b>22,9%</b>
<b>ENERGIA ELETTRICA</b>	<b>159</b>	<b>142</b>	<b>190</b>	<b>215</b>	<b>226</b>	<b>1,8%</b>	<b>1,8%</b>
<b>SOLIDI (*)</b>	<b>25</b>	<b>58</b>	<b>47</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>-10,8%</b>	<b>6,5%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>831</b>	<b>898</b>	<b>1140</b>	<b>1198</b>	<b>1325</b>	<b>1,5%</b>	<b>3,2%</b>

(\*) Nei consumi di combustibili solidi non sono stati conteggiati i consumi di legna

(\*\*) Il dato relativo ai consumi di gasolio 2000 è pari al valore 1995, moltiplicato per il tasso di incremento delle vendite

Emissioni di CO <sub>2</sub> in migliaia di Tonn						var% m.a.	var m.a
	1980	1985	1990	1995	2000	2000/1990	1990/1980
<b>PRODOTTI PETROLIFERI</b>	1879	1750	1842	1895	2042	1,0%	-0,2%
<i>Gasolio</i>	979	1088	1150	1143	1426	2,2%	1,6%
<i>Benzina</i>	344	380	468	569	504	0,7%	3,1%
<i>O.c.</i>	513	232	162	121	45	-11,9%	-10,9%
<i>Gpl</i>	41	49	60	60	66	0,8%	3,8%
<b>GAS NATURALE</b>	89	296	700	775	965	3,3%	22,9%
<b>ENERGIA ELETTRICA</b>	0	0	0	0	0		
<b>SOLIDI (*)</b>	102	237	192	114	61	-10,8%	6,5%
<b>TOTALE</b>	2071	2284	2735	2785	3069	1,2%	2,8%
<b>Assorbimenti CO<sub>2</sub></b>			570		700		
<b>Emissioni di CO<sub>2</sub></b>			2165		2369	0,9%	

**Tab. A6 - Modello di crescita della biomassa forestale**

Dati di partenza (fonte: Servizio foreste Provincia Autonoma di Trento):		
<i>Incremento dendrometrico epigeo anno 2000</i>	Tonnellate	1.473.598
<i>Volume dendrometrico complessivo</i>	Tonnellate	70.752.359
<i>Tasso di crescita annua lorda</i>		2,083%
<i>Assegnazioni di legname</i>	Tonnellate	684.052

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 17

	Volume biomassa epigea (tonn)	Sostanza secca (tonn)	Carbonio fissato (tonn)	CO <sub>2</sub> fissata (tonn)	Incremento assorbimento CO <sub>2</sub> (tonn) (*)
1989	63.200.221	31.600.110	15.800.055	57.933.536	
1990	63.818.228	31.909.114	15.954.557	58.500.042	566.505
1991	64.449.106	32.224.553	16.112.276	59.078.347	
1992	65.093.123	32.546.561	16.273.280	59.668.696	
1993	65.750.554	32.875.277	16.437.638	60.271.341	
1994	66.421.678	33.210.839	16.605.419	60.886.538	
1995	67.106.779	33.553.389	16.776.694	61.514.548	
1996	67.806.150	33.903.075	16.951.537	62.155.637	
1997	68.520.086	34.260.043	17.130.021	62.810.079	
1998	69.248.892	34.624.446	17.312.223	63.478.151	
1999	69.992.878	34.996.439	17.498.219	64.160.138	
2000	70.752.359	35.376.179	17.688.089	64.856.329	696.190
2001	71.541.905	35.770.952	17.885.476	65.580.079	
2002	72.347.895	36.173.947	18.086.973	66.318.904	
2003	73.170.672	36.585.336	18.292.668	67.073.116	
2004	74.010.585	37.005.292	18.502.646	67.843.037	
2005	74.867.992	37.433.996	18.716.998	68.628.993	
2006	75.743.257	37.871.628	18.935.814	69.431.319	
2007	76.636.751	38.318.375	19.159.187	70.250.355	
2008	77.548.854	38.774.427	19.387.213	71.086.450	836.094
2009	78.479.955	39.239.977	19.619.988	71.939.959	
2010	79.430.448	39.715.224	19.857.612	72.811.244	
2011	80.400.737	40.200.368	20.100.184	73.700.676	
2012	81.391.235	40.695.617	20.347.808	74.608.632	
2013	82.402.363	41.201.181	20.600.590	75.535.499	926.867

(\*) L'incremento riportato in colonna è uguale a (volume CO<sub>2</sub> fissata anno <sub>(t)</sub> - Volume CO<sub>2</sub> fissata anno <sub>(t-1)</sub>)

**Tab. A7 - Principali indicatori energetici ed ambientali in Italia e nella  
provincia di Trento** *Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 22 e 30*

	Italia (1999)	Trento (2000)	
		Fabbisogno e consumi di energia sulla base delle vendite di prodotti petroliferi	Fabbisogno e consumi di energia sulla base delle stime Rie
<b>PIL mld lire prezzi 1995</b>	1.907.064	21.170	21.170
<b>abitanti</b>	57.679.895	477.859	477.859
<b>fabbisogno energia (TEP)</b>	182.600.000	1.854.000	1.772.000
<b>consumi finali (TEP)</b>	134.100.000	1.423.000	1.341.000
<i>a) emissioni di CO<sub>2</sub> settore energetico</i>	431.000.000	3.327.000	3.069.000
<i>b) emissioni di CO<sub>2</sub> con assorb.</i>	415.000.000	2.627.000	2.369.000
<i>c) emissioni di CO<sub>2</sub> al netto trasf.e perdite diverse termoelettrica</i>	411.000.000	3.327.000	3.069.000
<i>d) emissioni di CO<sub>2</sub> al netto termoel.e assorbimenti</i>	288.000.000	2.469.500	2.911.500
<b>consumi per usi civili (TEP)</b>	41.200.000	578.000	551.000
<b>NOx (tonn)</b>	1.467.000	11.190	10.370
<b>SO2 (tonn)</b>	894.000	3.095	2.971
<b>CO (tonn)</b>	5.521.000	53.440	52.198
<b>NMVOC (tonn)</b>	1.136.000	9.900	9.537
<b>INDICATORI</b>			
<b>pil per abitante (mil lire 1995)</b>	33,1	44,3	44,3
<b>fabbisogno energia abitante (ton equiv. Petrolio)</b>	3,17	3,88	3,71
<b>consumo finale per abitante (ton equiv. Petrolio)</b>	0,71	1,21	1,15
<i>a) emissioni CO<sub>2</sub> per abitante (tonn)</i>	7,47	6,96	6,42
<i>b) emissioni CO<sub>2</sub> per abitante (tonn)</i>	7,19	5,50	4,96
<i>c) emissioni CO<sub>2</sub> per abitante (tonn)</i>	7,13	6,96	6,42
<i>d) emissioni CO<sub>2</sub> per abitante (tonn)</i>	4,99	5,17	6,09
<b>Tep per mld lire PIL</b>	95,75	87,58	83,70
<i>a) Tonn CO<sub>2</sub> per mld Pil</i>	226,00	157,16	144,97
<i>b) Tonn CO<sub>2</sub> per mld Pil</i>	217,61	124,09	111,90
<i>c) Tonn CO<sub>2</sub> per mld Pil</i>	215,51	157,16	144,97
<i>d) Tonn CO<sub>2</sub> per mld Pil</i>	151,02	116,65	137,53
<i>a) Tonn CO<sub>2</sub> per TEP</i>	2,36	1,79	1,73
<i>b) Tonn CO<sub>2</sub> per TEP</i>	2,27	1,42	1,34
<i>c) Tonn CO<sub>2</sub> per TEP</i>	2,25	1,79	1,73
<i>d) Tonn CO<sub>2</sub> per TEP (consumi finali)</i>	2,15	1,74	2,17
<b>emissioni NOx (kg per abitante)</b>	25,4	23,4	21,7
<b>emissioni SO2 (kg per abitante)</b>	15,5	6,5	6,2
<b>emissioni CO (kg per abitante)</b>	95,7	111,8	109,2
<b>emissioni NMVOC (kg per abitante)</b>	19,7	20,7	20,0
<b>emissioni NOx (kg per mld lire PIL)</b>	769,2	528,6	489,8
<b>emissioni SO2 (kg per mld lire PIL)</b>	468,8	146,2	140,3
<b>emissioni CO (kg per mld lire PIL)</b>	2.895,0	2.524,3	2.465,7
<b>emissioni NMVOC (kg per mld lire PIL)</b>	595,7	467,6	450,5

**Tab. A8a - Scenario tendenziale energetico per la provincia di Trento al 2012 – (Quantità assoluta) Rif. nel testo: Capitolo 2 nota 25**

Consumi finali per settore e fonte						Previsione consumi			Emissioni CO2				
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008	2012	1990	2000	2005	2008	2012
	migl tep					migl tep			migl tonn				
<b>USI CIVILI</b>													
Prodotti petroliferi	202	158	192	183	207	208	195	189	595	642	645	605	586
<i>gasolio</i>	202	142	173	163	187								
<i>gpl</i>		16	19	20	20								
Gas naturale	24	59	125	164	191	211	222	236	294	449	496	523	555
Combustibili solidi (*)	36	37	36	38	82	90	100	100					
Energia elettrica	46	57	72	87	98	114	124	137					
<b>Totale usi civili</b>	<b>308</b>	<b>311</b>	<b>425</b>	<b>472</b>	<b>578</b>	<b>623</b>	<b>642</b>	<b>662</b>	<b>889</b>	<b>1.091</b>	<b>1.140</b>	<b>1.127</b>	<b>1.141</b>
<b>TRASPORTI</b>													
Prodotti petroliferi	236	296	416	453	514	562	575	587	1.248	1.542	1.687	1.724	1.761
<i>benzina</i>	123	137	169	196	174								
<i>gasolio</i>	113	159	247	257	335								
<i>gpl</i>					5								
Gas naturale					1	3	6	10	-	2	7	14	24
Energia elettrica				8	6	10	12	15					
<b>Totale trasporti</b>	<b>236</b>	<b>296</b>	<b>416</b>	<b>461</b>	<b>521</b>	<b>575</b>	<b>593</b>	<b>612</b>	<b>1.248</b>	<b>1.544</b>	<b>1.694</b>	<b>1.738</b>	<b>1.784</b>
<b>INDUSTRIA</b>													
Prodotti petroliferi	148	64	58	54	14	10	10	13	189	46	33	33	42
<i>olio combustibile</i>	148	64	58	54	14								
Gas naturale	14	55	140	127	152	160	165	171	329	357	375	387	403
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	13	9	-	152	53	53	37	
Energia elettrica	110	82	113	114	117	123	127	132					
<b>Totale industria</b>	<b>292</b>	<b>245</b>	<b>348</b>	<b>323</b>	<b>298</b>	<b>306</b>	<b>310</b>	<b>316</b>	<b>669</b>	<b>456</b>	<b>461</b>	<b>456</b>	<b>445</b>
<b>AGRICOLTURA</b>													
Prodotti petroliferi	7	7	23	29	21	19	19	19	90	65	59	59	59
<i>gasolio</i>	7	7	23	29	21								
Energia elettrica	3	3	5	6	5	7	7	7					
<b>Totale agricoltura</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>89,9</b>	<b>65,1</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
<b>TERMOELETTRICA</b>													
Prodotti petroliferi													
Gas naturale		12	33	39	67	70	70	70	78	157	165	165	165
<b>Totale termoelettrica</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>67</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>78</b>	<b>157</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>165</b>
<b>TOTALE</b>	<b>846</b>	<b>874</b>	<b>1250</b>	<b>1330</b>	<b>1490</b>	<b>1.599</b>	<b>1.640</b>	<b>1.687</b>	<b>2.974</b>	<b>3.313</b>	<b>3.519</b>	<b>3.545</b>	<b>3.593</b>
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756	799	799	808	2121	2294	2423	2420	2448
Gas naturale	38	126	298	330	411	443	463	487	700	965	1042	1088	1145
Combustibili solidi	56	81	73	66	97	103	109	100	151	53	53	36	0
Energia elettrica	159	142	190	215	226	253	269	290	0	0	0	0	0

(\*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A8b - Scenario tendenziale energetico per la provincia di Trento al 2012 – (Tassi di crescita) Rif. nel testo: Capitolo 2 nota 25**

	Crescita consumi						Crescita emissioni						
	1995/1990	2000/1995	2000/1990	2005/2000	2012/2005	2012/2000	2000/1990	2012/2000	2000/1990	2008/2000	2012/2000	2008/1990	2012/1990
	%m.a.						Variazione totale		Variazione totale				
<b>USI CIVILI</b>													
Prodotti petroliferi	-0,96%	2,50%	0,76%	0,10%	-1,36%	-0,76%	8%	-9%	7,81%	-5,80%	-8,70%	1,56%	-1,56%
<i>gasolio</i>	-1,18%	2,79%	0,78%										
<i>gpl</i>	1,03%	0,00%											
Gas naturale	5,58%	3,10%	4,33%	2,00%	1,63%	1,78%	53%	24%	52,80%	16,48%	23,63%	77,98%	88,90%
Combustibili solidi (*)	1,09%	16,63%	8,58%	1,88%	1,52%	1,67%	128%	22%					
Energia elettrica	3,86%	2,41%	3,13%	3,00%	2,71%	2,83%	36%	40%					
<b>Totale usi civili</b>	<b>2,12%</b>	<b>4,14%</b>	<b>3,12%</b>	<b>1,50%</b>	<b>0,89%</b>	<b>1,14%</b>	<b>36%</b>	<b>15%</b>	<b>22,68%</b>	<b>3,37%</b>	<b>4,61%</b>	<b>26,81%</b>	<b>28,33%</b>
<b>TRASPORTI</b>													
Prodotti petroliferi	1,72%	2,56%	2,14%	1,81%	0,61%	1,11%	24%	14%	23,56%	11,80%	14,17%	38,14%	41,07%
<i>benzina</i>	3,01%	-2,35%	0,29%										
<i>gasolio</i>	0,80%	5,44%	3,09%										
<i>gpl</i>													
Gas naturale				24,57%	18,77%	21,15%		900%					
Energia elettrica				10,76%	5,96%	7,93%		150%					
<b>Totale trasporti</b>	<b>2,08%</b>	<b>2,48%</b>	<b>2,28%</b>	<b>2,00%</b>	<b>0,89%</b>	<b>1,35%</b>	<b>25%</b>	<b>17%</b>	<b>23,75%</b>	<b>12,54%</b>	<b>15,52%</b>	<b>39,27%</b>	<b>42,95%</b>
<b>INDUSTRIA</b>													
Prodotti petroliferi	-1,42%	-23,66%	-13,25%	-6,51%	3,82%	-0,62%	-76%	-7%	-75,86%	-28,57%	-7,14%	-82,76%	-77,59%
<i>olio combustibile</i>													
Gas naturale	-1,93%	3,66%	0,83%	1,00%	1,00%	1,00%	9%	13%	8,57%	8,29%	12,68%	17,57%	22,34%
Combustibili solidi	-5,42%	-11,74%	-8,63%	-2,82%	-100,0%	-100,0%	-59%	-100%	-64,86%	-30,77%	-100,0%	-75,68%	-100,00%
Energia elettrica	0,18%	0,52%	0,35%	1,00%	1,00%	1,00%	4%	13%					
<b>Totale industria</b>	<b>-1,48%</b>	<b>-1,60%</b>	<b>-1,54%</b>	<b>0,50%</b>	<b>0,50%</b>	<b>0,50%</b>	<b>-14%</b>	<b>6%</b>	<b>-31,86%</b>	<b>0,04%</b>	<b>-2,47%</b>	<b>-31,83%</b>	<b>-33,54%</b>
<b>AGRICOLTURA</b>													
Prodotti petroliferi	4,75%	-6,25%	-0,91%	-1,98%	0,00%	-0,83%	-9%	-10%	-27,59%	-9,52%	-9,52%	-34,48%	-34,48%
<i>gasolio</i>													
Energia elettrica													
<b>Totale agricoltura</b>	<b>4,56%</b>	<b>-5,77%</b>	<b>-0,74%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>-7%</b>	<b>0%</b>	<b>-27,59%</b>	<b>-9,52%</b>	<b>-9,52%</b>	<b>-34,48%</b>	<b>-34,48%</b>
<b>TERMOELETTRICA</b>													
Prodotti petroliferi													
Gas naturale	3,40%	11,43%	7,34%	0,88%	0,00%	0,37%	103%	4%	103,03%	4,48%	4,48%	112,12%	112,12%
<b>Totale termoelettrica</b>	<b>3,40%</b>	<b>11,43%</b>	<b>7,34%</b>	<b>0,88%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,37%</b>	<b>103%</b>	<b>4%</b>	<b>103,03%</b>	<b>4,48%</b>	<b>4,48%</b>	<b>112,12%</b>	<b>112,12%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1,25%</b>	<b>2,30%</b>	<b>1,77%</b>	<b>1,43%</b>	<b>0,76%</b>	<b>1,04%</b>	<b>19%</b>	<b>13%</b>	<b>11,43%</b>	<b>6,99%</b>	<b>8,44%</b>	<b>19,21%</b>	<b>20,83%</b>
Prodotti petroliferi	0,86%	1,01%	0,93%	1,12%	0,15%	0,55%	10%	7%	8,14%	5,47%	6,68%	14,06%	15,37%
Gas naturale	7,05%	18,18%	12,50%	28,45%	21,40%	24,30%	164,40%	940,79%	164,40%	29,24%	40,79%	207,67%	223,36%
Combustibili solidi	-4,33%	4,89%	-0,05%	-0,94%	-98,48%	-98,33%	68,32%	-78,05%	-64,86%	-30,77%	-100,0%	-75,68%	-100,00%
Energia elettrica	4,03%	2,93%	3,48%	14,76%	9,68%	11,77%	39,65%	202,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

(\*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

## Tab. A9a - Scenario di previsione energetico nazionale

Fabbisogno primario e consumi finali

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 28

Bilancio italiano	Mil Tep					
	1990	1995	2000	2005	2010	2015
<b>Disponibilità Lorda</b>	<b>163,5</b>	<b>171,7</b>	<b>184,8</b>	<b>193,7</b>	<b>201,8</b>	<b>208,3</b>
Solidi	15,8	12,5	12,8	13,7	13,8	13,8
Gas	39,1	44,8	58,1	69,1	74,3	78
Petrolio	92,6	95,7	91,3	86,8	85,8	85,6
Energia Elettrica	16	18,6	22,6	24,1	27,9	30,9
<b>Consumi finali</b>	<b>108,6</b>	<b>115,2</b>	<b>125,0</b>	<b>134,1</b>	<b>139,2</b>	<b>143,5</b>
Agric	3,1	2,9	2,9	3	3,2	3,3
<b>Industria</b>	<b>36,5</b>	<b>36,9</b>	<b>40,3</b>	<b>41,6</b>	<b>42,5</b>	<b>43,5</b>
Solidi	5,1	4,8	4,3	3,9	3,2	3
Gas	13	14,9	16,3	17,7	18,7	19
Petrolio	8,8	6,7	7,5	6,7	6	5,5
Energia Elettrica	9,5	10,5	12,2	13,3	14,6	16
<b>Trasporti (1)</b>	<b>33,6</b>	<b>37,8</b>	<b>41,2</b>	<b>45,5</b>	<b>47,8</b>	<b>49,8</b>
Solidi	0	0	0	0	0	0
Gas	0,2	0,2	0,3	0,7	1,1	1,6
Petrolio	32,8	36,9	40,2	44,0	45,6	46,8
Energia Elettrica	0,6	0,7	0,7	0,8	1,1	1,4
<b>Usi civili</b>	<b>35,4</b>	<b>37,6</b>	<b>40,6</b>	<b>44</b>	<b>45,7</b>	<b>46,9</b>
Solidi	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Gas	15,8	18,8	20,8	23,4	24	24
Petrolio	10,9	8,2	7,8	6,5	5,8	5,1
Energia Elettrica	8	10,5	11,9	14	15,8	17,7
<b>Usi non energetici</b>	<b>10,9</b>	<b>10,3</b>	<b>10,9</b>			
Solidi	5,9	4,9	4,4	4	3,3	3,1
Gas	29	33,9	37,4	41,8	43,8	44,6
Petrolio	52,5	51,8	55,5	57,2	57,4	57,4
Energia Elettrica	18,1	21,7	24,8	28,1	31,5	35,1

Fonte: Unione Petrolifera

(1) Le previsioni dell'Unione Petrolifera ipotizzano tassi annui di crescita del 1,4% tra il 2005-2000, di -0,5% tra 2005 e 2010 e di -0,8% tra 2010 e 2015

## Tab. A9b - Scenario di previsione energetico nazionale

Fabbisogno primario e consumi finali – Variazione media annua

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 28

Bilancio italiano	m.a.			
	2005/2000	2010/2005	2015/2010	2010/2000
Disponibilità Lorda	0,9%	0,8%	0,6%	0,9%
Solidi	1,4%	0,1%	0,0%	0,8%
Gas	3,5%	1,5%	1,0%	2,5%
Petrolio	-1,0%	-0,2%	0,0%	-0,6%
Energia Elettrica	1,3%	3,0%	2,1%	2,1%
<b>Consumi finali</b>				<b>1,1%</b>
Agric	0,7%	1,3%	0,6%	1,0%
Industria	0,6%	0,4%	0,5%	0,5%
Solidi	-1,9%	-3,9%	-1,3%	-2,9%
Gas	1,7%	1,1%	0,3%	1,4%
Petrolio	-2,2%	-2,2%	-1,7%	-2,2%
Energia Elettrica	1,7%	1,9%	1,8%	1,8%
<b>Trasporti (1)</b>	<b>2,0%</b>	<b>1,0%</b>	<b>0,8%</b>	<b>1,5%</b>
Solidi				
Gas	18,5%	9,5%	7,8%	13,9%
Petrolio	1,8%	0,7%	0,5%	1,3%
Energia Elettrica	2,7%	6,6%	4,9%	4,6%
Usi civili	1,6%	0,8%	0,5%	1,2%
Solidi	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Gas	2,4%	0,5%	0,0%	1,4%
Petrolio	-3,6%	-2,3%	-2,5%	-2,9%
Energia Elettrica	3,3%	2,4%	2,3%	2,9%
<b>Usi non energetici</b>				<b>-100,0%</b>
Solidi	-1,9%	-3,8%	-1,2%	-2,8%
Gas	2,2%	0,9%	0,4%	1,6%
Petrolio	0,6%	0,1%	0,0%	0,3%
Energia Elettrica	2,5%	2,3%	2,2%	2,4%

(1) Le previsioni dell'Unione Petrolifera ipotizzano tassi annui di crescita del 1,4% tra il 2005-2000, di -0,5% tra 2005 e 2010 e di -0,8% tra 2010 e 2015

## Tab. A9c - Scenario di previsione energetico nazionale

Emissioni di CO<sub>2</sub>

Riferimento nel testo: Capitolo 2 nota 28

Emissioni CO <sub>2</sub> Settore energetico	mil tonn				m.a.		
	1990	2000	2010	2015	2000/1990	2010/2000	2015/2000
<b>Bilancio italiano</b>							
<b>Solidi</b>	65	52	57	57	-2,08%	0,76%	0,50%
<b>Gas</b>	92	137	175	183	4,04%	2,49%	1,98%
<b>Petrolio</b>	287	283	266	265	-0,14%	-0,62%	-0,43%
<b>Totale</b>	<b>444</b>	<b>472</b>	<b>497</b>	<b>505</b>	<b>0,62%</b>	<b>0,52%</b>	<b>0,45%</b>

Emissioni di CO <sub>2</sub> Usi energetici finali	mil tonn				m.a.		
	1990	2000	2010	2015	2000/1990	2010/2000	2015/2000
<b>Consumi finali</b>	262,4	283,8	300,4	301,4	0,79%	0,57%	0,40%
<b>Agricoltura</b>	9,3	8,7	9,6	9,9	-0,66%	0,99%	0,87%
<b>Industria</b>	80,1	80,3	76,6	74,8	0,03%	-0,48%	-0,47%
<b>Solidi</b>	20,9	17,6	13,1	12,3	-1,69%	-2,91%	-2,37%
<b>Gas</b>	30,6	38,3	43,9	44,7	2,29%	1,38%	1,03%
<b>Petrolio</b>	28,6	24,4	19,5	17,9	-1,59%	-2,21%	-2,05%
<b>Energia Elettrica</b>							
<b>Trasporti (1)</b>	98,9	121,3	139,4	144,0	2,07%	1,40%	1,15%
<b>Solidi</b>							
<b>Gas</b>	0,5	0,7	2,6	3,8	4,14%	13,87%	11,81%
<b>Petrolio</b>	98,4	120,6	136,8	140,3	2,06%	1,27%	1,01%
<b>Energia Elettrica</b>							
<b>Usi civili</b>	74,2	73,5	74,8	72,6	-0,10%	0,18%	-0,08%
<b>Solidi</b>	3,3	0,4	0,4	0,4	-18,77%	0,00%	0,00%
<b>Gas</b>	37,1	48,9	56,4	56,4	2,79%	1,44%	0,96%
<b>Petrolio</b>	33,8	24,2	18,0	15,8	-3,29%	-2,92%	-2,79%
<b>Energia Elettrica</b>							



**Tab. A10a - Emissioni di monossido di carbonio per l'anno 2000 - (Sulla base dati di vendita)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
	1980	1985	1990	1995	2000	kg CO per TEP	Tonn CO 2000
<b>USI CIVILI</b>							
Prodotti petroliferi	202	158	192	183	207		
<i>gasolio</i>	202	142	173	163	187	0,840	157
<i>olio combustibile</i>							
<i>kerosene</i>							
<i>gpl</i>		16	19	20	20	0,840	17
Gas naturale	24	59	125	164	191	1,4200	271
Combustibili solidi (*)	36	37	36	38	82	210,00	17.220
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
<b>Totale usi civili</b>	<b>308</b>	<b>311</b>	<b>425</b>	<b>472</b>	<b>578</b>		<b>17.665</b>
<b>TRASPORTI</b>							
Prodotti petroliferi	236	296	416	453	514		
<i>gasolio</i>	123	137	169	196	174	160,00	27.840
<i>olio combustibile</i>	113	159	247	257	335	20,00	6.700
<i>kerosene</i>					5	0,840	4
Gas naturale					1	11,3800	11
combustibili solidi							
energia elettrica				8	6		
<b>Totale trasporti</b>	<b>236</b>	<b>296</b>	<b>416</b>	<b>461</b>	<b>521</b>		<b>34.556</b>
<b>INDUSTRIA</b>							
Prodotti petroliferi	148	64	58	54	14		
<i>olio combustibile</i>	148	64	58	54	14	0,42	6
<i>gasolio</i>							
Gas naturale	14	55	140	127	152	1,4200	216
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	6,28	94
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
<b>Totale industria</b>	<b>292</b>	<b>245</b>	<b>348</b>	<b>323</b>	<b>298</b>		<b>316</b>
<b>AGRICOLTURA</b>							
Prodotti petroliferi	7	7	23	29	21		
<i>benzina</i>							
<i>gasolio</i>	7	7	23	29	21	40,00	840
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
<b>Totale agricoltura</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>26</b>		<b>840</b>
<b>TERMOELETTRICA</b>							
Prodotti petroliferi							
Gas naturale		12	33	39	67	0,9500	63,65
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
<b>Totale termoelettrica</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>67</b>		<b>63,65</b>
<b>TOTALE</b>	<b>846</b>	<b>874</b>	<b>1250</b>	<b>1330</b>	<b>1490</b>		<b>53440,3</b>
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

(\*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A10b - Emissioni di monossido di carbonio per l'anno 2000 - (Sulla base dati stimati)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
						kg CO per TEP	Tonn CO
	1980	1985	1990	1995	2000		2000
<b>USI CIVILI</b>							
Prodotti petroliferi	224	218	197	188	180		
<i>gasolio</i>	184	178	160	168	160	0,840	134
<i>olio combustibile</i>	25	22	18	6			
<i>kerosene</i>	12	8	5				
<i>gpl</i>	4	10	14	14	20	0,840	17
Gas naturale	24	59	125	164	191	1,4200	271
Combustibili solidi (*)	36	37	36	38	82	210,00	17.220
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
<b>Totale usi civili</b>	<b>330</b>	<b>371</b>	<b>430</b>	<b>477</b>	<b>551</b>		<b>17.642</b>
<b>TRASPORTI</b>							
Prodotti petroliferi	229	286	334	375	429		
<i>benzina</i>	116	128	159	192	170	160,00	27.200
<i>gasolio</i>	108	152	166	173	254	20,00	5.080
<i>gpl</i>	5	6	9	10	5	0,840	4
Gas naturale					1	11,3800	11
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
<b>Totale trasporti</b>	<b>229</b>	<b>286</b>	<b>334</b>	<b>383</b>	<b>436</b>		<b>32.296</b>
<b>INDUSTRIA</b>							
Prodotti petroliferi	136	57	36	32	29		
<i>olio combustibile</i>	123	51	30	32	14	0,42	6
<i>gasolio</i>	5	4	6		15		
Gas naturale	14	55	140	127	152	1,4200	216
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	6,28	94
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
<b>Totale industria</b>	<b>280</b>	<b>238</b>	<b>326</b>	<b>301</b>	<b>313</b>		<b>316</b>
<b>AGRICOLTURA</b>							
Prodotti petroliferi	10	10	36	31	35		
<i>benzina</i>	3	3	3	4	4	160	640
<i>gasolio</i>	7	7	33	27	31	40,00	1.240
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
<b>Totale agricoltura</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>40</b>		<b>1.880</b>
<b>TERMOELETRICA</b>							
Prodotti petroliferi	10	1					
Gas naturale		12	33	39	67	0,9500	63,65
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
<b>Totale termoelettrica</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>67</b>		<b>63,65</b>
<b>TOTALE</b>	<b>862</b>	<b>921</b>	<b>1164</b>	<b>1237</b>	<b>1407</b>		<b>52197,6</b>
Prodotti petroliferi	609	572	603	626	673		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

(\*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A11a - Emissioni di composti organici volatili diversi dal metano nell'anno 2000**

(Sulla base dati di vendita)

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
	1980	1985	1990	1995	2000	kg NMVOC	Tonn
						per TEP	NMVOC
	1980	1985	1990	1995	2000		2000
<b>USI CIVILI</b>							
Prodotti petroliferi	202	158	192	183	207		
<i>gasolio</i>	202	142	173	163	187	0,210	39
<i>olio combustibile</i>							
<i>kerosene</i>							
<i>gpl</i>		16	19	20	20	0,210	4
Gas naturale	24	59	125	164	191	0,1400	27
Combustibili solidi (*)	36	37	36	38	82	25,18	2.065
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
<b>Totale usi civili</b>	<b>308</b>	<b>311</b>	<b>425</b>	<b>472</b>	<b>578</b>		<b>2.135</b>
<b>TRASPORTI</b>							
Prodotti petroliferi	236	296	416	453	514		
<i>benzina</i>	123	137	169	196	174	34,00	5.916
<i>gasolio</i>	113	159	247	257	335	5,00	1.675
<i>gpl</i>					5	4,000	20
Gas naturale					1	0,1400	0
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
<b>Totale trasporti</b>	<b>236</b>	<b>296</b>	<b>416</b>	<b>461</b>	<b>521</b>		<b>7.611</b>
<b>INDUSTRIA</b>							
Prodotti petroliferi	148	64	58	54	14		
<i>olio combustibile</i>	148	64	58	54	14	0,21	3
<i>gasolio</i>							
Gas naturale	14	55	140	127	152	0,1400	21
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	0,84	13
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
<b>Totale industria</b>	<b>292</b>	<b>245</b>	<b>348</b>	<b>323</b>	<b>298</b>		<b>37</b>
<b>AGRICOLTURA</b>							
Prodotti petroliferi	7	7	23	29	21		
<i>benzina</i>							
<i>gasolio</i>	7	7	23	29	21	5,00	105
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
<b>Totale agricoltura</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>26</b>		<b>105</b>
<b>TERMOELETTRICA</b>							
Prodotti petroliferi							
Gas naturale		12	33	39	67	0,1400	9,38
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
<b>Totale termoelettrica</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>67</b>		<b>9,38</b>
<b>TOTALE</b>	<b>846</b>	<b>874</b>	<b>1250</b>	<b>1330</b>	<b>1490</b>		<b>9897,31</b>
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

(\*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A11b - Emissioni di composti organici volatili diversi dal metano nell'anno 2000** (Sulla base dati stimati)

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
	1980	1985	1990	1995	2000	kg NMVOC per TEP	Tonn NMVOC 2000
<b>USI CIVILI</b>							
Prodotti petroliferi	224	218	197	188	180		
<i>gasolio</i>	184	178	160	168	160	0,210	34
<i>olio combustibile</i>	25	22	18	6			
<i>kerosene</i>	12	8	5				
<i>gpl</i>	4	10	14	14	20	0,210	4
Gas naturale	24	59	125	164	191	0,1400	27
Combustibili solidi (*)	36	37	36	38	82	25,18	2.065
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
<b>Totale usi civili</b>	<b>330</b>	<b>371</b>	<b>430</b>	<b>477</b>	<b>551</b>		<b>2.129</b>
<b>TRASPORTI</b>							
Prodotti petroliferi	229	286	334	375	429		
<i>benzina</i>	116	128	159	192	170	34,00	5.780
<i>gasolio</i>	108	152	166	173	254	5,00	1.270
<i>gpl</i>	5	6	9	10	5	4,000	20
Gas naturale					1	0,1400	0
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
<b>Totale trasporti</b>	<b>229</b>	<b>286</b>	<b>334</b>	<b>383</b>	<b>436</b>		<b>7.070</b>
<b>INDUSTRIA</b>							
Prodotti petroliferi	136	57	36	32	29		
<i>olio combustibile</i>	123	51	30	32	14	0,21	3
<i>gasolio</i>	5	4	6		15		
Gas naturale	14	55	140	127	152	0,1400	21
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	0,84	13
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
<b>Totale industria</b>	<b>280</b>	<b>238</b>	<b>326</b>	<b>301</b>	<b>313</b>		<b>37</b>
<b>AGRICOLTURA</b>							
Prodotti petroliferi	10	10	36	31	35		
<i>benzina</i>	3	3	3	4	4	34	136
<i>gasolio</i>	7	7	33	27	31	5,00	155
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
<b>Totale agricoltura</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>40</b>		<b>291</b>
<b>TERMOELETTRICA</b>							
Prodotti petroliferi	10	1					
Gas naturale		12	33	39	67	0,1400	9,38
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
<b>Totale termoelettrica</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>67</b>		<b>9,38</b>
<b>TOTALE</b>	<b>862</b>	<b>921</b>	<b>1164</b>	<b>1237</b>	<b>1407</b>		<b>9536.64</b>
Prodotti petroliferi	609	572	603	626	673		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

(\*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A12a - Emissioni di ossidi di azoto nell'anno 2000 - (Sulla base dati di vendita)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
	1980	1985	1990	1995	2000	kg NO <sub>x</sub>	Tonn NO <sub>x</sub>
						per TEP	2000
<b>Prodotti petroliferi</b>	202	158	192	183	207		
<i>gasolio</i>	202	142	173	163	187	4,190	784
<i>olio combustibile</i>							
<i>kerosene</i>							
<i>gpl</i>		16	19	20	20	4,190	84
Gas naturale	24	59	125	164	191	1,4200	271
Combustibili solidi (*)	36	37	36	38	82	4,20	344
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
<b>Totale usi civili</b>	<b>308</b>	<b>311</b>	<b>425</b>	<b>472</b>	<b>578</b>		<b>1.483</b>
<b>TRASPORTI</b>							
<b>Prodotti petroliferi</b>	236	296	416	453	514		
<i>benzina</i>	123	137	169	196	174	28,00	4.872
<i>gasolio</i>	113	159	247	257	335	10,00	3.350
<i>gpl</i>					5	4,190	21
Gas naturale					1	17,0700	17
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
<b>Totale trasporti</b>	<b>236</b>	<b>296</b>	<b>416</b>	<b>461</b>	<b>521</b>		<b>8.260</b>
<b>INDUSTRIA</b>							
<b>Prodotti petroliferi</b>	148	64	58	54	14		
<i>olio comb.</i>	148	64	58	54	14	8,37	117
<i>gasolio</i>							
Gas naturale	14	55	140	127	152	4,2700	649
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	12,55	188
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
<b>Totale industria</b>	<b>292</b>	<b>245</b>	<b>348</b>	<b>323</b>	<b>298</b>		<b>954</b>
<b>AGRICOLTURA</b>							
<b>Prodotti petroliferi</b>	7	7	23	29	21		
<i>benzina</i>							
<i>gasolio</i>	7	7	23	29	21	10,00	210
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
<b>Totale agricoltura</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>26</b>		<b>210</b>
<b>TERMOELETTRICA</b>							
<b>Prodotti petroliferi</b>							
Gas naturale		12	33	39	67	4,2700	286,09
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
<b>Totale termoelettrica</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>67</b>		<b>286,09</b>
<b>TOTALE</b>	<b>846</b>	<b>874</b>	<b>1250</b>	<b>1330</b>	<b>1490</b>		<b>11193,5</b>
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

(\*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A12b - Emissioni di ossidi di azoto nell'anno 2000 - (Sulla base dati di consumi)**

missioni NO <sub>x</sub> in base a dati consumi						Fattori	Emissioni
	Migliaia di Tep					kg NO <sub>x</sub> per TEP	Tonn NO <sub>x</sub>
	1980	1985	1990	1995	2000		2000
<b>USI CIVILI</b>							
Prodotti petroliferi	224	218	197	188	180		
<i>gasolio</i>	184	178	160	168	160	4,190	670
<i>olio combustibile</i>	25	22	18	6			
<i>kerosene</i>	12	8	5				
<i>gpl</i>	4	10	14	14	20	4,190	84
Gas naturale	24	59	125	164	191	1,4200	271
Combustibili solidi (*)	36	37	36	38	82	4,20	344
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
<b>Totale usi civili</b>	<b>330</b>	<b>371</b>	<b>430</b>	<b>477</b>	<b>551</b>		<b>1.370</b>
<b>TRASPORTI</b>							
Prodotti petroliferi	229	286	334	375	429		
<i>benzina</i>	116	128	159	192	170	28,00	4.760
<i>gasolio</i>	108	152	166	173	254	10,00	2.540
<i>gpl</i>	5	6	9	10	5	4,190	21
Gas naturale					1	17,0700	17
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
<b>Totale trasporti</b>	<b>229</b>	<b>286</b>	<b>334</b>	<b>383</b>	<b>436</b>		<b>7.338</b>
<b>INDUSTRIA</b>							
Prodotti petroliferi	136	57	36	32	29		
<i>olio comb.</i>	123	51	30	32	14	8,37	117
<i>gasolio</i>	5	4	6		15		
Gas naturale	14	55	140	127	152	4,2700	649
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	12,55	188
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
<b>Totale industria</b>	<b>280</b>	<b>238</b>	<b>326</b>	<b>301</b>	<b>313</b>		<b>954</b>
<b>AGRICOLTURA</b>							
Prodotti petroliferi	10	10	36	31	35		
<i>benzina</i>	3	3	3	4	4	28	112
<i>gasolio</i>	7	7	33	27	31	10,00	310
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
<b>Totale agricoltura</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>40</b>		<b>422</b>
<b>TERMOELETTRICA</b>							
Prodotti petroliferi	10	1					
Gas naturale		12	33	39	67	4,2700	286,09
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
<b>Totale termoelettrica</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>67</b>		<b>286,09</b>
<b>TOTALE</b>	<b>862</b>	<b>921</b>	<b>1164</b>	<b>1237</b>	<b>1407</b>		<b>10370,4</b>
Prodotti petroliferi	609	572	603	626	673		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

(\*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A13a - Emissioni di ossidi di zolfo nell'anno 2000 -** (sulla base di dati di vendita)

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
						Kg SO <sub>2</sub> per TEP	Tonn SO <sub>2</sub>
	1980	1985	1990	1995	2000		2000
<b>USI CIVILI</b>							
Prodotti petroliferi	202	158	192	183	207		
<i>gasolio</i>	202	142	173	163	187	4,000	748
<i>olio combustibile</i>							
<i>kerosene</i>							
<i>gpl</i>		16	19	20	20	-	
Gas naturale	24	59	125	164	191	0,0122	2
Combustibili solidi (*)	36	37	36	38	82	15,40	1.263
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
<b>Totale usi civili</b>	<b>308</b>	<b>311</b>	<b>425</b>	<b>472</b>	<b>578</b>		<b>2.013</b>
<b>TRASPORTI</b>							
Prodotti petroliferi	236	296	416	453	514		
<i>benzina</i>	123	137	169	196	174	0,30	52
<i>gasolio</i>	113	159	247	257	335	0,70	235
<i>gpl</i>					5	-	
Gas naturale					1	0,0122	0
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
<b>Totale trasporti</b>	<b>236</b>	<b>296</b>	<b>416</b>	<b>461</b>	<b>521</b>		<b>287</b>
<b>INDUSTRIA</b>							
Prodotti petroliferi	148	64	58	54	14		
<i>olio combustibile</i>	148	64	58	54	14	20,00	280
<i>gasolio</i>							
gas naturale	14	55	140	127	152	0,0122	2
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	28,60	429
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
<b>Totale industria</b>	<b>292</b>	<b>245</b>	<b>348</b>	<b>323</b>	<b>298</b>		<b>711</b>
<b>AGRICOLTURA</b>							
Prodotti petroliferi	7	7	23	29	21		
<i>benzina</i>							
<i>gasolio</i>	7	7	23	29	21	4,00	84
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
<b>Totale agricoltura</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>26</b>		<b>84</b>
<b>TERMOELETTRICA</b>							
Prodotti petroliferi							
Gas naturale		12	33	39	67	0,0122	0,82
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
<b>TOTALE</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>67</b>		<b>0,82</b>
<b>Totale</b>	<b>846</b>	<b>874</b>	<b>1250</b>	<b>1330</b>	<b>1490</b>		<b>3095,514</b>
Prodotti petroliferi	593	525	689	719	756		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

(\*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami

**Tab. A13b - Emissioni di ossidi di zolfo nell'anno 2000 - (sulla base di dati stimati)**

	Migliaia di Tep					Fattori	Emissioni
	1980	1985	1990	1995	2000	Kg SO <sub>2</sub> per TEP	Tonn SO <sub>2</sub>
							2000
<b>USI CIVILI</b>							
Prodotti petroliferi	224	218	197	188	180		
<i>gasolio</i>	184	178	160	168	160	4,000	640
<i>olio combustibile</i>	25	22	18	6			
<i>kerosene</i>	12	8	5				
<i>gpl</i>	4	10	14	14	20	-	
Gas naturale	24	59	125	164	191	0,0122	2
Combustibili solidi (*)	36	37	36	38	82	15,40	1.263
Energia elettrica	46	57	72	87	98		
<b>Totale usi civili</b>	<b>330</b>	<b>371</b>	<b>430</b>	<b>477</b>	<b>551</b>		<b>1.905</b>
<b>TRASPORTI</b>							
Prodotti petroliferi	229	286	334	375	429		
<i>benzina</i>	116	128	159	192	170	0,30	51
<i>gasolio</i>	108	152	166	173	254	0,70	178
<i>gpl</i>	5	6	9	10	5	-	
Gas naturale					1	0,0122	0
Combustibili solidi							
Energia elettrica				8	6		
<b>Totale trasporti</b>	<b>229</b>	<b>286</b>	<b>334</b>	<b>383</b>	<b>436</b>		<b>229</b>
<b>INDUSTRIA</b>							
Prodotti petroliferi	136	57	36	32	29		
<i>olio combustibile</i>	123	51	30	32	14	20,00	280
<i>gasolio</i>	5	4	6		15		
Gas naturale	14	55	140	127	152	0,0122	2
Combustibili solidi	20	44	37	28	15	28,60	429
Energia elettrica	110	82	113	114	117		
<b>Totale industria</b>	<b>280</b>	<b>238</b>	<b>326</b>	<b>301</b>	<b>313</b>		<b>711</b>
<b>AGRICOLTURA</b>							
Prodotti petroliferi	10	10	36	31	35		
<i>benzina</i>	3	3	3	4	4	0,30	1
<i>gasolio</i>	7	7	33	27	31	4,00	124
Gas naturale							
Combustibili solidi							
Energia elettrica	3	3	5	6	5		
<b>Totale agricoltura</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>40</b>		<b>125</b>
<b>TERMOELETTRICA</b>							
Prodotti petroliferi	10	1					
Gas naturale		12	33	39	67	0,0122	0,82
Combustibili solidi							
Energia elettrica							
<b>Totale termoelettrica</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>67</b>		<b>0,82</b>
<b>Totale</b>	<b>862</b>	<b>921</b>	<b>1164</b>	<b>1237</b>	<b>1407</b>		<b>2970,814</b>
Prodotti petroliferi	609	572	603	626	673		
Gas naturale	38	126	298	330	411		
Combustibili solidi	56	81	73	66	97		
Energia elettrica	159	142	190	215	226		

(\*) Per l'anno 2000 il dato si riferisce a disponibilità legname e cascami



## Tab. A14 - Quadro riepilogativo –

Riferimento nel testo: Capitolo 3 nota 37

Stima dei potenziali risparmi energetici per alcune tipologie di intervento - nota 37

Consumi per settore	1990	2000	2008	2012
Usi civili (Tep)	425	578	642	662
Trasporti (Tep)	416	521	593	612
Industria (Tep)	348	298	310	316
Agricoltura (Tep)	28	26	26	26
Termoelettrica (Tep)	33	67	70	70
Totale (Tep)	1250	1490	1641	1686
Emissioni di CO <sub>2</sub> (migliaia tonn)	2974	3327	3545	3593
Assorbimenti CO <sub>2</sub> (migliaia tonn)	566,5	696,2	836,2	926,9
Emissioni nette di CO <sub>2</sub> (migliaia tonn)	2407,5	2630,8	2708,8	2666,1
Obiettivo Kyoto (-2%)	2359,4			
Differenza obiettivo Kyoto (migliaia tonn)			349,5	306,8

**Caso 1: Progetto Trento-Borgo Valsugana (in prospettiva Rovereto-Mezzolombardo)**

**Ipotesi: Risparmio benzina per 40 km percorrenza extra e urbana, consumo 1 litro per 13 km, 10.000 unità/giorno, 250 giorni**

Percorrenza annua (km)	10.000
Consumo annuo (litri)	769,2308
Consumo annuo (kg)	615,3846
Consumo annuo (tep)	0,646154
Unità	10.000
Totale risparmio (Tep)	6.461,538
CO <sub>2</sub> evitata (tonn)	18.738,46

**Caso 2: Progetto linea Linea Trento-Malé**

**Raddoppio corse da 40 a 80. Incremento del numero di viaggiatori per corsa a 250 con un aumento della percorrenza media a 25 km per viaggiatore. Si ipotizza la sostituzione di un'autovettura ogni 1,5 viaggiatori.**

**Ipotesi: Consumo 1 litro per 13 km (10.000 unità/giorno, 250 giorni)**

Percorrenza annua (km)	6.250
Consumo annuo (litri)	480,7692
Consumo annuo (kg)	384,6154
Consumo annuo (tep)	0,403846
Unità	10000
Totale risparmio (Tep)	4.038,462
CO <sub>2</sub> evitata (tonn)	11.711,54

**Caso 3: Riduzione traffico urbano**

**Ipotesi: Risparmio per 10 km percorrenza urbana, consumo 1 litro per 10 km, 5000 unità/giorno, 250 giorni**

<b>Percorrenza annua (km)</b>	<b>2.500</b>
<b>Consumo annuo (litri)</b>	250
<b>Consumo annuo (kg)</b>	200
<b>Consumo annuo (tep)</b>	0,21
<b>Unità</b>	5000
<b>Totale risparmio (Tep)</b>	1.050
<b>CO<sub>2</sub> evitata (tonn)</b>	3.045

**Caso 4: Riduzione traffico autostradale**

**Ipotesi: Risparmio gasolio per 80 km percorrenza autostradale, consumo 1 litro per 6 km, 3500 unità/giorno, 300 giorni (1)**

<b>Percorrenza annua</b>	<b>24.000</b>
<b>Consumo annuo (litri)</b>	4.000
<b>Consumo annuo (kg)</b>	3.400
<b>Consumo annuo (tep)</b>	3,468
<b>Unità</b>	3500
<b>Totale risparmio (Tep)</b>	12.138
<b>CO<sub>2</sub> evitata (tonn)</b>	37.627,8

(1) Il risparmio derivante dalla riduzione del traffico autostradale potrebbe tuttavia non comparire o comparire solo parzialmente nelle statistiche delle vendite di prodotti petroliferi. Anzi queste potrebbero vedere incrementare le quantità se i veicoli pesanti dovessero riempire il loro serbatoio presso punti di scambio intermodale situati nel territorio della provincia.

**Caso 5: Risparmio per la sostituzione di generatori di calore**

**Ipotesi 1: Installazione di caldaie individuali ad altissimo rendimento; si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80**

<b>Risparmio medio per caldaia (TEP/intervento)*</b>	<b>0,89</b>
<b>Numero interventi considerati nel 2002</b>	<b>1.176</b>
<b>Numero totale generatori finanziati nel 2002</b>	<b>1.950</b>
<b>Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)</b>	<b>0,80</b>
<b>Numero di interventi/anno ipotizzati</b>	<b>1.300</b>
<b>Totale risparmio (Tep)</b>	<b>1.040</b>
<b>CO<sub>2</sub> evitata risparmio comb. (tonn)</b>	<b>3.224</b>

\*la taglia delle caldaie varia tipicamente da 20 a 100 kW

**Ipotesi 2: Installazione di caldaie ad altissimo rendimento a servizio di condomini o di grandi utenze; si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80**

<b>Risparmio medio per caldaia (TEP/intervento)*</b>	<b>6,02</b>
<b>Numero interventi considerati nel 2002</b>	<b>47</b>
<b>Numero totale generatori finanziati nel 2002</b>	<b>1.950</b>
<b>Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)</b>	<b>5,00</b>
<b>Numero di interventi/anno ipotizzati</b>	<b>200</b>
<b>Totale risparmio (Tep)</b>	<b>1.000</b>
<b>CO<sub>2</sub> evitata risparmio comb. (tonn)</b>	<b>3.100</b>

\* la taglia delle caldaie varia tipicamente da 50 a 500 kW e oltre

**Caso 6: Risparmio per l'installazione di pannelli solari per la produzione di ACS**

*Ipotesi : Installazione di impianti solari termici per la produzione di ACS; si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80*

Risparmio medio per metro quadrato (TEP/mq)	0,128
Numero interventi considerati nel 2002	549
Numero totale impianti finanziati nel 2002	1.200
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/mq)	0,10
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/impianto)	0,80
Numero di interventi/anno ipotizzati	1.000
Totale risparmio (Tep)	800
CO <sub>2</sub> evitata risparmio comb. (tonn)	2.480

**Caso 7: Coibentazione termica di murature (cappotto)**

*Ipotesi: Si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80*

Risparmio medio per metro quadrato (TEP/mq)	0,0045
Superficie media per intervento (mq)	382
Numero interventi considerati nel 2002	105
Numero totale interventi finanziati nel 2002	184
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/mq)	0,0045
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)	1,70
Numero di interventi/anno ipotizzati	200-250
Totale risparmio (Tep)	340
CO <sub>2</sub> evitata risparmio comb. (tonn)	1.054

**Caso 8: Realizzazione di edifici a basso consumo**

*Ipotesi: Si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80*

Risparmio medio per intervento (TEP)	3,43
Numero interventi considerati nel 2002	120
Numero totale generatori finanziati nel 2002	120
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP)	3,50
Numero di interventi/anno ipotizzati	200
Totale risparmio (Tep)	700
CO <sub>2</sub> evitata risparmio comb. (tonn)	2.170

**Caso 9: Realizzazione del teleriscaldamento di Trento Nord alimentato dalla termodistruzione degli RSU**

*Ipotesi ; Si ipotizza il risparmio sulla base del rapporto per la VIA*

anno di entrata in esercizio	2.007
Risparmio stimato di combustibili fossili per riscaldamento e ACS (TEP)	da 3.208 (2003) a 20.054 (2013)
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP)	50% dello stimato
Totale risparmio (Tepanno dal 2007 al 2012))	1.600
CO <sub>2</sub> evitata risparmio comb. (tonn)	4.480

**Caso 10: Installazione di generatori di calore a biomassa**

*Ipotesi : Si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80*

Risparmio medio per caldaia (TEP/intervento)*	5,74
Numero interventi considerati nel 2002	39
Numero totale generatori finanziati nel 2002	39
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)	5,00
Numero di interventi/anno ipotizzati	100
Totale risparmio (Tep)	<i>solo per sostituzione</i>
CO <sub>2</sub> evitata risparmio comb. (tonn)	1.550

\* la taglia delle caldaie varia da 20 a 200 kW

**Caso 11: Costruzione di impianti di teleriscaldamento a biomassa di dimensione medio-piccola**

*Ipotesi : Si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati nel 2002 sulla LP 14/80. Gli impianti già pianificati sono valutati singolarmente*

Risparmio medio per intervento (TEP/intervento)*	
Numero interventi considerati nel 2002	
Numero totale generatori finanziati nel 2002	
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)	200
Numero di interventi/anno ipotizzati	1
Totale risparmio (Tep)	<i>solo per sostituzione</i>
CO <sub>2</sub> evitata risparmio comb. (tonn)	620

**Caso 12: Costruzione di impianti di cogenerazione industriale**

*Ipotesi: Si ipotizza il risparmio sulla base dei dati ottenuti dagli interventi finanziati negli anni 2000-2002 sulla LP 14/80.*

Risparmio medio per intervento (TEP/intervento)*	<i>variabile, da 100 a 800</i>
Numero interventi considerati nel 2000-2002	8
Ipotesi di risparmio per il Piano (TEP/intervento)	100
Numero di interventi/anno ipotizzati	2
Totale risparmio (Tep)	200
CO <sub>2</sub> evitata risparmio comb. (tonn)	620

**Caso 13: Progetti per nuove metanizzazione (Valle dei Laghi, Altopiano della Paganella, Valli Giudicarie, etc..) per un totale prudenziale (\*) di 21.600 nuove utenze**

*Ipotesi: si ipotizza che l'impianto sostituito avesse un rendimento pari al 90% del nuovo. Ad esempio: nuova caldaia rendimento 90%, vecchia caldaia rendimento 81%*

Nuove utenze equivalenti (2100 mc/anno)	21.600
Consumo medio annuo gas (mc)	2.100
Consumo equivalente impianto sostituito	2.333
Risparmio equivalente (mc)	233
Totale risparmio (mc)	5.039.999
Totale risparmio (Tep)	4.158
CO <sub>2</sub> evitata risparmio comb. (tonn)	12.890
CO <sub>2</sub> evitata sostituzione comb. (tonn)	29.473

(\*) per l'anello Cles-Tione, si sono considerate 7000 utenze su 14,000 di progetto

**Caso 14: Chiusura impianti termoelettrici inefficienti**

<b>Totale (Tep)</b>	<b>30.000</b>
<b>CO<sub>2</sub> evitata</b>	<b>70.500</b>

**Caso 15: Miglioramento efficienza termoelettrica**

**Ipotesi: Aumento rendimento elettrico, da 40% a 55%**

<b>Consumo attuale (Tep)</b>	<b>30.000</b>
<b>Riduzione consumo</b>	<b>21.818,18</b>
<b>CO<sub>2</sub> evitata</b>	<b>19.227,27</b>

## **APPENDICE 5**

### **ANALISI DEL QUADRO LEGISLATIVO E ISTITUZIONALE**

## **PARTE I**

### **LA LEGISLAZIONE EUROPEA**

La legislazione comunitaria in campo energetico si sta muovendo essenzialmente lungo due filoni:

- 1) le direttive che promuovono la liberalizzazione dei mercati dell'energia elettrica e del gas naturale, i cui contenuti verranno esaminati nell'ambito della parte dedicata alla legislazione nazionale con cui esse sono state recepite nel nostro ordinamento;
- 2) le direttive (e le proposte di direttiva) che possono essere riferite alla promozione di un impiego efficiente delle risorse energetiche e alla tutela dell'ambiente, anche in vista del rispetto degli impegni assunti dalla Unione Europea con la ratifica del protocollo di Kyoto.

L'attività dell'Unione Europea in questo secondo filone spazia su più temi:

- a) Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e assimilate (direttiva 2001/77/CE), cui dovrebbe tra poco seguire una proposta di direttiva sulla produzione combinata di energia elettrica e calore ed una collaterale sui rifiuti, che dovrebbe, fra le altre cose, normare la produzione di energia elettrica mediante combustione della parte inorganica dei rifiuti;
- b) Emissioni di sostanze inquinanti da grandi impianti termici (direttiva 2001/80/CE);
- c) Contenuto massimo di sostanze inquinanti presenti nei carburanti (direttiva 98/70/CE);
- d) Misure da adottare contro l'inquinamento derivante dalle emissioni di veicoli a motore (direttiva 99/102/CE e direttiva 98/69/CE);
- e) Promozione dell'uso di biofuels (proposta di direttiva COM (2001) 547 provisional);
- f) Accordo (volontario) che impegna i produttori di autoveicoli europei, coreani e giapponesi ad immettere sul mercato comunitario autovetture a consumo ridotto di carburante (raccomandazione della Commissione 5 febbraio 1999)
- g) Prestazione energetica degli edifici (proposta di direttiva COM (2001) 226 final);
- h) Certificazione ambientale dei siti produttivi (regolamento volontario Emas);

Prima di entrare nel merito specifico della legislazione comunitaria, vigente ed in itinere, è opportuno inquadrare la strategia complessiva della Unione Europea nel

campo dell'uso efficiente delle risorse energetiche e della tutela dell'ambiente. La Commissione ha illustrato le sue linee di azione nella Comunicazione della Commissione: "Action Plan to improve energy efficiency in the European Community" COM (2000) 247 final (26/04/2000).

A giudizio della Commissione permangono nel settore dell'energia delle rilevanti barriere di carattere istituzionale, legale e finanziario che limitano l'efficienza energetica e che dovranno essere rimosse. A tale scopo saranno compiuti sforzi particolari in materia di armonizzazione tecnica e di riduzione delle carenze infrastrutturali esistenti nelle reti energetiche e di trasporto europee. Nuovi sforzi saranno anche intrapresi al fine di promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, ricorrendo nella misura più ampia possibile a strumenti di mercato. La Commissione ritiene, infatti, da un lato che i prezzi attuali dell'energia non siano adeguati, in quanto non includono tutte le esternalità collegate all'uso dell'energia; dall'altro, che problemi di informazione incompleta limitino il ricorso da parte dei consumatori a tecnologie energeticamente efficienti e cost-effective. Più specificamente l'azione della Unione europea si articolerà nei diversi settori di consumo nel seguente modo.

## **Trasporti**

Il miglioramento di efficienza nel settore dei trasporti è al centro del cosiddetto "Auto-oil programme", che ha già dato origine a diverse direttive europee. Collateralmente ad esso l'Unione intende seguire la strada degli accordi volontari con l'industria automobilistica, attraverso i quali concordare un programma comune teso alla riduzione del consumo unitario delle nuove vetture immesse in commercio (vedi oltre).

Sul piano delle scelte operate dalla domanda, la Commissione intende favorire la sostituzione degli attuali mezzi alimentati da carburanti di origine fossile con modalità meno inquinanti per il trasporto delle persone, anche incentivando l'uso comune delle vetture (pool car), e delle merci, grazie allo sviluppo di sistemi di trasporto intermodale.

Nel Libro Bianco "European transport policy for 2010: Time to decide" del settembre 2001, la Commissione ha ribadito la necessità di rivitalizzare il trasporto ferroviario al fine di incrementare la quota di mercato dei trasporti su rotaia rispetto a quelli su gomma, soprattutto per le merci. In particolare, l'attuazione più spedita della normativa che regola l'accesso alle reti per vettori diversi dovrebbe raggiungere l'obiettivo di realizzare: "Gradualmente, una rete di linee ferroviarie esclusivamente dedicata al servizio merci, cosicché le compagnie ferroviarie possano sul piano commerciale attribuire la stessa importanza a merci e passeggeri." (pag. 13). La



regolamentazione dell'accesso alle reti per vettori diversi deve essere integrato con la loro piena intermodalità, per la cui realizzazione è necessario il completamento dell'armonizzazione tecnica e dell'interoperabilità tra sistemi, in particolare con riferimento ai container.

La crescita della quota di mercato del trasporto su rotaia richiede, inoltre, che sia completata la realizzazione di una rete di trasporto trans-europea adeguata, assegnando priorità di intervento alla rimozione delle congestioni esistenti. Si tratta di investimenti per i quali l'aspetto finanziario è cruciale. Secondo la Commissione l'imposizione di una tassa sul traffico merci pesante su gomma, i cui proventi siano dedicati al finanziamento di queste infrastrutture, potrebbe essere una soluzione interessante, che avrebbe inoltre il pregio di rendere più conveniente il trasporto su rotaia rispetto a quello su strada<sup>2</sup>. Fra le tratte interessate da questi interventi prioritari rientra anche la linea che attraversa la Provincia di Trento sulla direttrice del Brennero.

## **CIVILE**

Il livello dei consumi finali di energia nel settore civile dipende, soprattutto, dal grado di efficienza energetica degli edifici, quindi dai criteri di costruzione e d'uso che impattano sui consumi per riscaldamento, condizionamento ed illuminazione, nonché dalla prestazione delle apparecchiature energetiche presenti nelle abitazioni e negli uffici.

Per quanto riguarda gli edifici l'intenzione dell'Unione Europea è di riprendere e rafforzare l'ipotesi della loro certificazione energetica, che è oggetto di una nuova proposta di direttiva. Nel campo delle apparecchiature domestiche utilizzatrici di energia l'attuale approccio basato sull'energy efficiency labelling scheme ha dato scarsi frutti. Esso dovrà essere pertanto perfezionato, anche ricorrendo ad accordi volontari di tipo negoziale con i produttori di svariate tipologie di apparecchiature, in cui siano fissati standard minimi di efficienza dei prodotti commercializzati.

## **INDUSTRIA**

La strada negoziale dovrebbe essere seguita anche nel comparto industriale, mediante accordi di lungo periodo basati su protocolli di efficienza. Si tratta di esperienze che hanno avuto discreto successo in alcuni Paesi della Unione e potrebbero essere pertanto estese. I settori che, in particolare, sembrano più adatti a

---

<sup>2</sup> "Financing rail infrastructure in the Alps from taxation on heavy lorries is a textbook example of this approach, together with the charges imposed by Switzerland, particularly on lorries from the community, to finance its major rail projects"

sperimentare questo tipo di iniziativa sono: chimica, siderurgia, carta, cemento, tessile e l'industria energetica nel suo complesso.

Se la strada negoziale non dovesse risultare efficace la Commissione si è dichiarata comunque pronta ad adottare obiettivi obbligatori di efficienza energetica adattati ai specifici settori.

In parallelo, la Commissione continuerà a garantire supporto all'attività di energy audit, in particolare mediante il coordinamento e l'armonizzazione delle metodologie da seguire.

## **UTILITIES E ENTI PUBBLICI**

Un campo di azione relativamente nuovo in materia di uso efficiente dell'energia è quello dell'offerta di servizi energetici da parte di utilities e SME. Secondo la Commissione, sarebbe opportuno riuscire, tramite accordi volontari, ad includere l'efficienza energetica tra gli obiettivi da esse perseguiti: quel che dovrebbe avvenire incentivando la vendita del servizio richiesto dal consumatore (calore, illuminazione, condizionamento), piuttosto della vendita del vettore energetico. La correzione della missione aziendale di queste imprese verso la promozione dell'efficienza energetica potrebbe essere aiutata dalla proposta di direttiva concernente tecniche di programmazione razionale.

L'emanazione di linee guida per il public procurement e per il technology procurement si colloca nel solco degli strumenti di diffusione della best practice. Si tratterebbe, nel primo caso, di stimolare la diffusione e la dimostrazione di tecnologie esistenti ad elevata efficienza energetica; nel secondo caso, di promuovere l'attività di innovazione tecnologica vera e propria.

## IL PROGRAMMA AUTO-OIL

Il programma Auto-oil è certamente il punto più nevralgico ed ambizioso della strategia comunitaria in campo ambientale, soprattutto in relazione al peso crescente delle emissioni inquinanti causate dal trasporto.

Per quanto, riguarda ad esempio, la CO<sub>2</sub> le quantità emesse nell'Unione Europea dal settore del trasporto su strada sono aumentate, tra il 1990 ed il 1999, di circa 160 milioni di tonnellate, passando dal 20% al 24% del totale e vanificando le riduzioni ottenute da altri settori (Tab.1).

**Tab. A15 – Emissioni di CO<sub>2</sub> nell'Unione Europea per settore**

<b>EUROPA 15</b>	<b>1990 (Mil. Tonn.)</b>	<b>1995 (Mil. Tonn)</b>	<b>1999 (Mil. Tonn)</b>
<b>Settore termoelettrico</b>	998	948,2	923,2
<b>Settore energetico</b>	130,3	145,3	143,5
<b>Settore industriale</b>	575,6	525,4	504,1
<b>Settore civile e terziario</b>	640	630,2	632,3
<b>Settore trasporti:</b>	738,5	803,3	893,9
<b>(di cui) trasporti su strada</b>	626,7	677,7	743,3
<b>TOTALE</b>	3.082,5	3.052,4	3.097,1

*Fonte: DG Energia e trasporti*

Il programma Auto-oil agisce sostanzialmente a 3 livelli:

- qualità dei carburanti;
- limiti alle emissioni dei motori;
- rendimento nuove autovetture;

Ognuno di essi viene preso in esame nelle pagine seguenti.

## LA QUALITA' DEI CARBURANTI

La direttiva 98/70/CE del parlamento europeo del 13 ottobre 1998, relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel e recante modificazione delle direttiva 93/12/CEE (GUCE 28 dicembre 1998), fissa le specifiche ecologiche dei carburanti che possono essere messi in commercio nei paesi membri dell'Unione europea.

Essa prevede (Tab. 2):

- a) l'eliminazione dal commercio della benzina addizionata con tetraetile di piombo a decorrere dal 1 gennaio 2000;
- b) la riduzione del tenore massimo di zolfo nelle benzine (al più tardi entro il 1 gennaio 2003) da 150 mg/kg a 50 mg/kg;
- c) la riduzione del tenore massimo di zolfo nel gasolio a 350 mg/kg (al più tardi entro il 1 gennaio 2003) e a 50 mg/kg (al più tardi entro il 1 gennaio 2007).
- d) l'eliminazione dell'idrocarburo benzene dalle benzine entro il 1 gennaio 2005.

**Tab. A16 – Specifiche dei carburanti in base alla Dir. 98/70/CE**

	<b>1 gennaio 2000</b>	<b>1 gennaio 2005</b>
<b>Benzina</b>		
<b>Limite max zolfo</b>	150 mg/kg	50 mg/kg
<b>Limite max olefinici</b>	18 % v/v	-
<b>Limite max aromatici</b>	42 % v/v	35 % v/v
<b>Limite max benzene</b>	1% v/v	-
<b>Gasolio</b>		
<b>Limite max idrocarburi aromatici policiclici</b>	11 % m/m	-
<b>Limite max zolfo</b>	350 mg/kg	50 mg/kg

La proroga di un biennio rispetto al termine originale è consentita, di norma, nel caso in cui uno Stato membro possa dimostrare l'esistenza di gravi difficoltà per le proprie industrie di raffinazione ad effettuare le modifiche necessarie ai propri stabilimenti di produzione nell'arco di tempo compreso tra la data di adozione della direttiva e la data prevista.

La recente proposta di direttiva sulla promozione dell'uso di biofuels per il trasporto -COM (2001) 547 provisional version (7 novembre 2001)- mira soprattutto a contribuire alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel trasporto. Secondo la Commissione, l'impatto del consumo di biofuels (carburanti derivanti da biomassa) sulle emissioni di CO<sub>2</sub> può, infatti, essere ritenuto neutrale se le biomasse sono coltivate all'interno alla UE. Non sembrano, invece, esserci rilevanti vantaggi dalla

sostituzione dei carburanti tradizionali con i biofuels per quanto riguarda le emissioni delle altre sostanze inquinanti indicate dalla direttiva 98/70/CE.

La proposta di direttiva contiene l'obiettivo di raggiungere al 31 dicembre 2005 una percentuale del 2% di biofuels (tal quali, derivati o miscelati) rispetto alle vendite complessive di benzina e gasolio per trasporto. Nell'annesso è contenuta una tabella dove è previsto che la quota dei biofuels cresca fino al 5,75% nel 2010. Si consideri che in Italia la produzione di biofuels era nel 1999 di circa 96000 tonnellate equivalenti petrolio, pari a circa lo 0,2 % del consumo di benzina e gasolio per trasporti.

La restante parte del programma "Auto-oil" è incentrata sulla fissazione di limiti alle prestazioni dei veicoli al fine di contenere ulteriormente le emissioni inquinanti, fra cui quelle di CO<sub>2</sub>.

## I LIMITI ALLE EMISSIONI DEI NUOVI VEICOLI

La riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> provocate dai veicoli può scaturire da un minor consumo di carburante e, in misura ancora contenuta allo stato attuale della tecnologia, dalla conversione a carburanti con minor contenuto di carbonio. La riduzione delle emissioni di monossido di carbonio (CO) e di idrocarburi (HC) è ottenuta mediante interventi sulle condizioni in cui si svolgono i processi di combustione nei motori. Queste ultime incidono anche sulle emissioni di ossidi di azoto (NOx) che, a parità di combustibile, dipendono dalla temperatura di combustione.

La direttiva 98/69/CE del Parlamento europeo e del Consiglio contiene la nuova tabella che fissa i valori limite (espressi in grammi per km) per le emissioni di monossido di carbonio, ossidi di azoto, idrocarburi incombusti e particolato per le diverse categorie di veicoli, in funzione del combustibile utilizzato e del loro peso (espresso in kg). Le Tab. A17 e A18 aggiornano quelle della direttiva 94/12/CE, e si applicano ai nuovi veicoli in funzione del loro peso.

**Tab. A17 - Limiti per veicoli commerciali a benzina in base a direttiva 98/69/CE**

Benzina		CO (gr/km)	HC (gr/km)	NOx (gr/km)	PM (gr/km)
<b>Euro III</b>	Dal 1.1.2000				
<b>Limiti di peso</b>	RW < 1305	2,3	0,20	0,15	
	1305 < RW < 1760	4,17	0,25	0,18	
	1760 < RW	5,22	0,29	0,21	
<b>Euro IV</b>	Dal 1.1.2005				
	RW < 1305	1	0,1	0,08	
	1305 < RW < 1760	1,81	0,13	0,10	
	1760 < RW	2,27	0,16	0,11	

**Tab. A18 - Limiti per veicoli commerciali a gasolio in base a direttiva 98/69/CE**

Gasolio		CO (gr/km)	HC (gr/km)	NOx (gr/km)	PM (gr/km)
<b>Euro III</b>	Dal 1.1.2000				
	RW < 1305	0,64	0,06	0,50	0,05
	1305 < RW < 1760	0,80	0,07	0,65	0,07
	1760 < RW	0,95	0,08	0,78	0,10
<b>Euro IV</b>	Dal 1.1.2005				
	RW < 1305	0,50	0,05	0,08	0,025
	1305 < RW < 1760	0,63	0,06	0,10	0,04
	1760 < RW	0,74	0,07	0,11	0,06

Con i limiti previsti da EURO IV si dovrebbe concludere il percorso di riduzione delle emissioni inquinanti causate dai nuovi veicoli commerciali avviato il 1 luglio 1992, secondo i valori ed i tempi riportati nella seguente tabella.

**Tab. A19 – Evoluzione dei limiti alle emissioni dei nuovi veicoli passeggeri**

<b>Benzina</b>		<b>CO (gr/km)</b>	<b>HC (gr/km)</b>	<b>NOx (gr/km)</b>	<b>PM (gr/km)</b>
<b>Euro I</b>	<b>Dal 1.7.1992</b>	4,05	0,66	0,49	
<b>Euro II</b>	<b>Dal 1.1.1996</b>	3,28	0,34	0,25	
<b>Euro III</b>	<b>Dal 1.1.2000</b>	2,3	0,20	0,15	
<b>Euro IV</b>	<b>Dal 1.1.2005</b>	1	0,1	0,1	
<b>Gasolio</b>					
<b>Euro I</b>	<b>Dal 1.7.1992</b>	2,88	0,20	0,78	0,14
<b>Euro II</b>	<b>Dal 1.1.1996</b>	1,06	0,19	0,73	0,10
<b>Euro III</b>	<b>Dal 1.1.2000</b>	0,64	0,06	0,50	0,05
<b>Euro IV</b>	<b>Dal 1.1.2005</b>	0,50	0,05	0,25	0,05

*N.B.: Le date si riferiscono a nuovi modelli di veicoli, per i modelli esistenti i limiti entrano in vigore un anno dopo ([europa.eu.int/comm/energy\\_transport/etif/environment/emissions\\_cars.html](http://europa.eu.int/comm/energy_transport/etif/environment/emissions_cars.html)).*

Tuttavia, data la normale composizione per fasce d'età del parco circolante ed il tasso di sostituzione dei veicoli esistenti, occorrerà attendere ancora molti anni dopo il 2005 perché la maggior parte dei veicoli in circolazione rispetti i limiti più restrittivi fissati da EURO IV.

Tanto più che i limiti alle emissioni indicati nelle precedenti tabelle sono calcolati secondo particolari procedure prima dell'immissione in commercio dei veicoli. Onde evitare che l'inevitabile scadimento delle prestazioni provochi un superamento incontrollato di questi limiti, la Comunità ha deciso di obbligare i costruttori di veicoli ad installare sui veicoli stessi sistemi diagnostici di bordo (On board diagnostic, OBD) per il controllo delle emissioni (direttiva 1999/102/CE – GUCE 28/12/1999 – che adegua al progresso tecnico la direttiva del Consiglio relativa alle misure da adottare contro l'inquinamento atmosferico con le emissioni di veicoli a motore). Questi dispositivi hanno la finalità di consentire un'individuazione immediata di un guasto dei dispositivi antinquinamento dei veicoli e, conseguentemente, di migliorare in modo significativo il mantenimento delle caratteristiche iniziali delle emissioni nei veicoli in circolazione.

Secondo la direttiva, il sistema diagnostico deve indicare il guasto qualora detto guasto provochi un aumento delle emissioni superiore a:

**Tab. A20 – Valori limite per OBD in base alla direttiva 99/102/CE**

Benzina		CO (gr/km)	HC (gr/km)	NOx (gr/km)	PM (gr/km)
<b>Autovetture</b>		3,2	0,40	0,60	
<b>Veicoli comm.li</b>	RW < 1305	3,2	0,40	0,60	
	1305 < RW < 1760	5,8	0,50	0,70	
	1760 < RW	7,3	0,60	0,80	
<b>Diesel</b>					
<b>Autovetture</b>		3,2	0,40	1,20	0,18
<b>Veicoli comm.li</b>	RW < 1305	3,2	0,40	1,20	0,18
	1305 < RW < 1760	4,00	0,50	1,60	0,23
	1760 < RW	4,80	0,60	1,90	0,28

Il confronto tra i valori contenuti nelle tabelle della direttiva 99/102/CE e della direttiva 1998/69/CE mette in evidenza la diversità dei valori limite imposti, che è imputabile al normale deterioramento delle prestazioni del veicolo in condizioni di uso. A titolo indicativo e di confronto, si forniscono alcuni dati stimati negli Stati Uniti per le emissioni di HC, NOx e CO in grammi per miglia, in relazione al chilometraggio e all'epoca del modello, da cui si evidenzia l'aumento delle emissioni al crescere del numero di miglia percorse e la loro netta riduzione nei modelli più recenti.

**Tab. A21 – Valori indicativi per le emissioni inquinanti in condizioni d'uso**

	Zero Mile (gr/m)	50.000 mile (gr/m)	100.000 mile (gr/m)
<b>Veicoli leggeri a benzina:</b>			
<b>HC modelli pre 1980</b>	1,060	2,460	3,860
<b>HC modelli 1995</b>	0,233	0,598	1,973
<b>CO modelli pre 1980</b>	17,720	30,020	42,320
<b>CO modelli 1990</b>	2,147	9,387	26,557
<b>NOx modelli pre 1980</b>	1,790	2,340	2,890
<b>NOx modelli 1995</b>	0,240	0,655	1,620
<b>Veicoli leggeri a gasolio:</b>			
<b>HC modelli pre 1980</b>	0,420	0,770	1,120
<b>HC modelli post 1980</b>	0,290	0,440	0,590
<b>CO modelli pre 1980</b>	1,170	1,620	2,070
<b>CO modelli post 1980</b>	1,150	1,350	1,550
<b>NOx modelli pre 1980</b>	1,400	1,600	1,800
<b>NOx modelli 1985</b>	0,870	1,020	1,170



## IL RENDIMENTO DELLE AUTOVETTURE

In base alla raccomandazione della Commissione del 5 febbraio 1999 sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> provocate da auto per il trasporto di passeggeri (1999/125/CE - GUCE 13.2.1999), i membri di ACEA -associazione dei costruttori di auto- si sono impegnati a conseguire entro il 2008 un livello di emissione di 140 gr/km CO<sub>2</sub> (-25%), come media delle emissioni delle nuove autovetture immatricolate. Nella raccomandazione viene indicato un obiettivo intermedio al 2003 di 165-170 gr/km CO<sub>2</sub> (-10%) ed un obiettivo successivo (2012) di 120 gr/km CO<sub>2</sub>.

Secondo i dati forniti da Acea, il livello di emissione di CO<sub>2</sub> delle nuove auto immatricolate era di circa 185 gr/km nel 1995 (circa 190 gr/km per le auto alimentate a benzina e circa 180 gr/km per quelle a gasolio). Nel 2000 questa media era scesa a 169 gr/km (177 gr/km per benzina e 157 gr/km per gasolio). Nello stesso periodo di tempo, il consumo di carburante è passato per le auto a benzina da 7,9 litri per 100 km a 7,4 litri per 100 km; per le auto a gasolio il consumo è sceso da 6,6 litri per 100 km a 5,9 litri per 100 km.

Sempre secondo i dati Acea le emissioni medie di CO<sub>2</sub> delle nuove vetture immatricolate in Italia nell'anno 2000 erano leggermente inferiori al valore medio europeo. Per le autovetture a benzina il consumo medio era di 6,7 litri per 100 km, con emissioni di 161 gr/km, mentre per le autovetture a gasolio si registravano valori di consumo di 5,8 litri per 100 km ed emissioni pari a 156 gr/km (in media 159 gr/km contro i 169 gr/km su scala europea).

Secondo quanto riportato nel sito della Unione europea: [http://europa.eu.int/comm/energy\\_transport/atlas/html/body\\_tomarpast.html](http://europa.eu.int/comm/energy_transport/atlas/html/body_tomarpast.html) esiste, tuttavia, un'ampia divergenza tra "il dato ufficiale di consumo dei nuovi veicoli", che è diminuito di circa il 20% nel corso di un ventennio, ed il "consumo medio su strada" che è diminuito solo leggermente. "This striking divergence is due to driving behaviours not properly accounted for in official test, the increasing use of equipment such as air conditioning, etc. Moreover, the current trend is toward higher energy intensity in new light duty vehicles. The market is moving towards larger cars, increasing engine size and new vehicle types (minivan, sport utilities, four-wheel drive and off-road vehicles)".

A queste considerazioni si deve sommare una crescente propensione all'uso dei veicoli, cosicché gli effetti positivi derivanti dal migliore rendimento dei mezzi di trasporto rischiano di essere superati dai comportamenti e dalle abitudini di guida.

## EMISSIONI DI SOSTANZE INQUINANTI DA GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE

Per quanto non siano al momento insediati nella Provincia di Trento impianti di combustione che rientrano nella categoria considerata dalla direttiva comunitaria, la regolamentazione di questa materia resta un capitolo importante della politica ambientale condotta dall'Unione Europea. Da essa possono, infatti, desumersi alcuni orientamenti generali di azione che, per il momento, portano a preferire nel caso degli impianti di combustione di taglia inferiore l'imposizione di limiti alle specifiche dei combustibili.

La normativa in materia di emissioni di sostanze inquinanti da grandi impianti di combustione è regolata in Italia dal combinato disposto dei decreti ministeriali 8/5/1989 e 12/7/1990. Il primo decreto, con cui venne recepita la direttiva CEE n.88/609, si applica agli impianti di combustione di potenza termica nominale pari o superiore a 50 MW. Esso disciplina i valori limite di emissione per il biossido di zolfo, per gli ossidi di azoto e per le polveri dei nuovi impianti di combustione, in base ai valori riportati in Tab. A22.

**Tab. A22 – Valori limite per le emissioni di impianti di combustione con potenza termica > 50 MW**

Tipo di combustibile	Biossido di zolfo (mg/Nm <sup>3</sup> )	Ossidi di azoto (mg/Nm <sup>3</sup> )	Polveri (mg/Nm <sup>3</sup> )
<b>Solido</b> <sup>(1)</sup>	400-2000 <sup>(3)</sup>	200-650 <sup>(5)</sup>	50
<b>Liquido</b> <sup>(2)</sup>	400-1700 <sup>(4)</sup>	200-450 <sup>(5)</sup>	50
<b>Gassoso</b> <sup>(3)</sup>	35	200-350 <sup>(5)</sup>	5

(1) I limiti sono riferiti a metro di cubo di effluente gassoso con un contenuto di ossigeno del 6%.

(2) I limiti sono riferiti a metro di cubo di effluente gassoso con un contenuto di ossigeno del 3%.

(3) Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 100 MW. Nell'intervallo tra 100 e 500 MWt il limite diminuisce in funzione lineare della potenza dell'impianto.

(4) Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 100 MW. Nell'intervallo tra 100 e 500 MWt il limite diminuisce in funzione lineare della potenza dell'impianto.

(5) Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 500 MW.

Il D.M. 12/7/1990 ha, invece, stabilito i limiti di emissione per gli impianti esistenti e il periodo di tempo entro il quale le imprese debbono provvedere a rispettarli. Per tutti gli impianti di potenza termica compresa tra 50 e 500 MW il limite alle emissioni di biossido di zolfo è 1700 mg/m<sup>3</sup>; per gli ossidi di azoto è di 650 mg/m<sup>3</sup>; per le polveri è di 50 mg/m<sup>3</sup>. Per gli impianti di potenza superiore a 500

MW i limiti sono rispettivamente di: 400 mg/m<sup>3</sup>; 200 mg/m<sup>3</sup> e 50 mg/m<sup>3</sup>. I limiti sono valori medi mensili riferiti alle ore di effettivo funzionamento. Le misure avvengono in continuo se la potenza termica nominale è superiore ai 300 MW. Possono essere per altro concesse dall'autorità competente misure di compensazione fra più impianti nell'ambito di un'area territorialmente limitata.

In generale, i grandi impianti di combustione dovevano adeguarsi ai limiti entro il 31/12/1995. Tuttavia, alle imprese che gestiscono più di un impianto è stato concesso un periodo transitorio più lungo e scadenzato:

- entro il 31 dicembre 1997, almeno il 35% della capacità termica totale dovrà essere nelle condizioni di rispettare i limiti;
- entro il 31 dicembre 1999, almeno il 60% della capacità termica totale;
- entro il 31 dicembre 2002, tutti gli impianti dovranno essere adeguati alla normativa.

La direttiva 2001/80/CE del 23 ottobre 2001, concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione, è intervenuta di recente a modificare il quadro esistente.

Ai fini della sua applicazione la direttiva definisce

- nuovo impianto: qualsiasi impianto di combustione la cui autorizzazione iniziale di costruzione o di conduzione sia stata concessa a partire dal 1 luglio 1987;
- impianto esistente: qualsiasi impianto per il quale tale autorizzazione sia stata concessa anteriormente al 1 luglio 1987.

Definisce, inoltre, la categoria residuale dei nuovi impianti che saranno autorizzati o entreranno in funzione dopo il 27 novembre 2003.

I nuovi valori limite delle emissioni di Biossido di zolfo per diversi combustibili utilizzati in impianti di combustione con potenza termica superiore a 50 MW, sono riportati nelle ultime due colonne della tabella A23. La tabella A24 riporta i nuovi valori per le emissioni di ossidi di azoto e quella successiva i valori relativi alle polveri.

**Tab. A23 – Valori limite per le emissioni di SO<sub>x</sub> in impianti di combustione con potenza termica > 50 MW**

Tipo di combustibile	Dir.88/609 Nuovi impianti	Dir.88/609 Impianti esistenti	Dir. 80/2001 Nuovi ed esistenti	Dir. 80/2001 Autorizzati o entrati in funzione dopo 27/11/2003
	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )
<b>Solido</b>	400-2000 (1)	400-1700	400-2000 (1)	200-850 (3)
<b>Biomassa</b>				200
<b>Liquido</b>	400-1700 (2)	400-1700	400-1700 (2)	850 200-400 (4)
<b>Gassoso</b>	35	400-1700	35	35

1. Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 100 MW. Nell'intervallo tra 100 e 500 MWt il limite diminuisce in funzione lineare della potenza dell'impianto.
2. Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 100 MW. Nell'intervallo tra 100 e 500 MWt il limite diminuisce in funzione lineare della potenza dell'impianto.
3. Il limite inferiore si applica a potenze superiori a 100 MWt.
4. Il limite di 850 mg/Nm<sup>3</sup> per potenze comprese tra 50-100 MWth; 400-200 mg/Nm<sup>3</sup> (diminuzione lineare) per potenze comprese tra 100-300 MWth; 200 mg/Nm<sup>3</sup> per potenze superiori a 300 MWth

**Tab. A24 – Valori limite per le emissioni di NO<sub>x</sub> > 50 MW**

Combustibile	Dir.88/609 Nuovi impianti	Dir.88/609 Impianti esistenti	Dir. 80/2001 Nuovi ed esistenti	Dir. 80/2001 Autorizzati o entrati in funzione dopo 27/11/2003
	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )
<b>Solido</b>	200-650 (1)	200-650	500-600 (2)	200-400 (3)
<b>Biomassa</b>				200-400 (4)
<b>Liquido</b>	200-450 (1)	200-650	400-450 (2)	200-400 (3)
<b>Gassoso</b>	200-350 (1)	200-650	200-300 (2)	100-150 (5)

- (1) Il limite inferiore si applica a impianti con potenza termica superiore a 500 MW, quello superiore a impianti con potenza termica inferiore a 500 MW.
- (2) Il limite inferiore si applica oltre 500 MWth
- (3) Il limite inferiore si applica oltre 100 MWth
- (4) Il limite inferiore si applica oltre 300 MWth, il limite intermedio tra 100-300 MWth quello superiore tra 50-100 MWth.
- (5) Il limite inferiore si applica oltre 300 MWth. Per le turbine a gas si applica limite di 50 mg/Nm<sup>3</sup> e di 75 mg/Nm<sup>3</sup> per rendimenti termici superiori al 75% per cogenerazione e al 55 per cicli combinati.

**Tab. A25 – Valori limite per le emissioni di polveri**

<b>Combustibile</b>	<b>Dir.88/609 Nuovi impianti</b>	<b>Dir.88/609 Impianti esistenti</b>	<b>Dir. 80/2001 Nuovi ed esistenti</b>	<b>Dir. 80/2001 Autorizzati o entrati in funzione dopo 27/11/2003</b>
	<i>(mg/Nm<sup>3</sup>)</i>	<i>(mg/Nm<sup>3</sup>)</i>	<i>(mg/Nm<sup>3</sup>)</i>	<i>(mg/Nm<sup>3</sup>)</i>
<b>Solido</b>	50	50	50-100 (1)	30-50 (2)
<b>Liquido</b>	50	50	50	30-50 (2)
<b>Gassoso</b>	5	50	5	5

*(1)il limite inferiore si applica a potenze superiori a 500 MWth*

*(2)Il limite inferiore si applica a potenze superiori a 100 MWth*

La direttiva 2001/81/CE, relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici, stabilisce i tetti nazionali da rispettare al 2010 per le emissioni di biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili ed ammoniacca. Gli Stati membri dovevano elaborare entro il 1 ottobre 2002 dei piani per la progressiva riduzione delle emissioni nazionali.

Collateralmente, per quanto riguarda le emissioni di ossidi di zolfo in impianti di combustione con potenza inferiore a 50 MW termici vale quanto previsto dalla direttiva 1999/32/CE relativa alla riduzione del tenore di zolfo di alcuni combustibili liquidi (recepita nel marzo 2002 – vedi oltre). Essa riforma la direttiva 93/12/CEE che aveva già stabilito un valore limite di 0,2% in massa per il tenore di zolfo dei gasoli a partire dal 1 luglio 2000, che dovrà ridursi allo 0,1% al 1 gennaio 2008. A decorrere dal 1 gennaio 2003 non devono essere usati sul territorio oli combustibili pesanti il cui tenore di zolfo superi l'1% in massa.

In generale, i limiti alle emissioni di queste sostanze inquinanti non hanno un impatto diretto sulle emissioni di CO<sub>2</sub>. Possono, tuttavia, avere effetti positivi di tipo indiretto se rendono vantaggioso sostituire combustibili pesanti impiegati negli impianti esistenti con gas naturale, ovvero se accelerano la chiusura o l'ammodernamento degli impianti più obsoleti e meno efficienti.

## LA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Il presupposto di partenza della proposta di direttiva concernente la prestazione energetica degli edifici (Com (2001) 226 final del 11/05/2001) è costituito dal basso tasso di sostituzione e di rinnovo degli edifici nella Unione Europea e dalla loro conseguente ridotta efficienza energetica. In questa situazione, secondo la Commissione, sarebbe possibile ottenere circa il 20% degli obiettivi imposti dal protocollo di Kyoto mediante il solo risparmio energetico nel settore edilizio.

Il risparmio di energia dovrebbe derivare essenzialmente da interventi di ammodernamento del parco abitativo e degli impianti di riscaldamento, tenendo conto del fatto che:

1. a parità di altre condizioni (dimensione e localizzazione, in primis) la quantità di energia necessaria per ottenere il medesimo comfort in abitazioni nuove è pari al 60% di quella necessario in abitazioni esistenti;
2. una parte consistente delle inefficienze energetiche riscontrate negli edifici deriva dal parco caldaie installato a causa della sua anzianità, del frequente sovradimensionamento degli impianti e di un eccesso di perdite in condizioni di stand-by, che determinano nel complesso un rendimento fino al 35% inferiore rispetto a nuove caldaie.

I punti qualificanti della proposta sono quattro:

1. applicazione di standard minimi di efficienza energetica per i nuovi edifici e per alcune tipologie di edifici esistenti (grande volumetria) soggetti a progetti di ristrutturazione complessiva<sup>3</sup>;
2. definizione di criteri per una metodologia comune di calcolo della performance energetica complessiva degli edifici;
3. schemi per la certificazione energetica degli edifici (in cui siano equamente contemperati gli interessi del proprietario e dell'affittuario). La certificazione sarà attestata per un periodo massimo di validità di 5 anni, e dovrà anche contenere indicazioni su come eventualmente intervenire per migliorare la performance energetica dell'edificio;

---

<sup>3</sup> Il decreto del MICA del 2 aprile 1998 recante "Modalità di certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi" ha un ambito di applicazione molto più ristretto. In base all'art.2 punto 3, infatti. "Ai fini del presente decreto, l'obbligo di certificazione è limitato ai casi in cui nella denominazione di vendita, nell'etichetta o nella pubblicità sia fatto riferimento alle caratteristiche e prestazioni di cui all'allegato A, ovvero siano usate espressioni che possano indurre l'acquirente a ritenere il prodotto destinato a qualsivoglia utilizzo ai fini del risparmio di energia."

4. ispezioni programmate e regolari per l'esame diretto di caldaie e di altre apparecchiature per il riscaldamento ed il condizionamento, soprattutto quando la loro anzianità superi i 15 anni. La manutenzione dovrà essere affidata a personale qualificato, che, con valutazione indipendente, si esprima sul fatto che la loro sostituzione possa essere "cost-effective".

La metodologia per il calcolo della performance energetica dell'edificio dovrà considerare i seguenti aspetti:

- l'isolamento termico (dell'edificio e delle installazioni);
- l'impianto di riscaldamento e acqua calda sanitaria;
- l'impianto di condizionamento e ventilazione;
- l'impianto di illuminazione;
- la posizione e l'orientamento dell'edificio o dell'appartamento.

In base all'art. 4 e all'art. 5 gli standard minimi di efficienza energetica dovranno essere applicati a tutti gli edifici nuovi ed agli edifici esistenti quando vengono ristrutturati, sempre che la loro superficie esterna (surface area) sia superiore a 1000 m<sup>2</sup>. Nel caso di nuovi edifici con superficie esterna superiore a 1000 m<sup>2</sup>, prima di concedere l'autorizzazione edilizia dovrà essere valutata la convenienza a dotare l'edificio di sistemi decentrati per la fornitura di energia basati su fonti rinnovabili, cogenerazione e teleriscaldamento e, in casi particolari, pompe di calore.

Nel caso di edifici esistenti in cui il costo degli interventi di ristrutturazione supera il 25% del valore dell'immobile dovranno essere assicurati tutti quei miglioramenti nella performance energetica il cui periodo di ritorno derivante dai conseguenti risparmi di energia sia inferiore a 8 anni.

Gli standard minimi di efficienza dovranno essere aggiornati ogni 5 anni sulla base dell'evoluzione tecnologica e delle tecniche costruttive.

L'art. 6 introduce i certificati di rendimento energetico degli edifici. Il certificato, rilasciato in data non anteriore a cinque anni, dovrà essere esibito in caso di vendita o affitto di edificio all'acquirente o affittuario.

L'art. 7 prevede l'ispezione regolare delle caldaie con potenza superiore a 10 kW e, in particolare per le caldaie con anzianità superiore a 15 anni, propone una valutazione "una tantum" dell'intero impianto di riscaldamento, con verifica

dell'efficienza della caldaia in condizioni di carico massimo e parziale e del suo dimensionamento rispetto alle esigenze dell'edificio.



## **LA PROMOZIONE DELLE FONTI RINNOVABILI**

La promozione delle fonti rinnovabili è un importante obiettivo di politica energetica ed ambientale della UE e dei singoli Stati membri, sia per migliorare l'impatto ambientale della produzione di energia elettrica sia per aumentare la sicurezza degli approvvigionamenti. Coerentemente all'obiettivo fissato nel Libro Bianco di arrivare nel 2010 ad una quota di energia rinnovabile sul consumo totale di energia primaria della Comunità pari al 12%, la direttiva 2001/77/CE sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'energia elettrica (GUCE 283 L, del 27 ottobre 2001) ha determinato il contributo atteso dalle fonti rinnovabili alla produzione complessiva di energia elettrica in misura pari al 22,1% (art.3 comma 4).

La direttiva definisce come fonti rinnovabili non fossili (art. 2) il vento; l'energia solare; l'energia geotermica; il moto ondoso e le correnti marine; gli impianti idroelettrici; le biomasse, tra cui gli scarti delle lavorazioni agricole e dell'industria agro-alimentare e cartaria; la frazione organica di rifiuti urbani; gas di discarica e torba.

A queste fonti potrà essere garantita da parte degli Stati membri un'incentivazione in forma diretta o indiretta (art. 4) al fine di promuovere le fonti rinnovabili. L'incentivazione dovrà essere compatibile con le regole del mercato unico dell'energia, senza arrecare pregiudizio all'interscambio comunitario, e dovrà tenere in considerazione le differenti caratteristiche delle fonti rinnovabili, delle tecnologie e delle condizioni geografiche.

In una prospettiva di armonizzazione (art. 5), gli Stati membri dovranno mettere a punto, entro il 27 ottobre 2003, un sistema di certificazione per le fonti rinnovabili che prevede il rilascio di un certificato di origine dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, sotto il controllo di un organismo indipendente designato dallo Stato membro. Sono inoltre previste misure per la semplificazione e l'armonizzazione amministrativa delle autorizzazioni richieste per nuovi impianti di generazione e per le condizioni di accesso alla rete della produzione da fonti rinnovabili (art. 6 e art. 7).

Entro il 31 dicembre 2005 (art. 8), la Commissione valuterà i risultati raggiunti in termini di:

- internalizzazione dei costi dell'energia elettrica prodotta da fonti non rinnovabili ed impatto dell'incentivazione pubblica garantita alla produzione elettrica;

- valutazione del rispetto degli obiettivi nazionali e della esistenza di discriminazione tra differenti fonti di energia.

L'obiettivo assegnato indicativamente all'Italia e contenuto nell'Annesso alla direttiva 2001/77/CE è estremamente ambizioso. Nell'anno 2010 la copertura del fabbisogno elettrico nazionale assicurata dall'energia prodotta da fonti rinnovabili "pure" (escludendo, quindi, sia la cogenerazione sia la produzione derivante dalla combustione della parte inorganica dei rifiuti solidi) dovrà raggiungere il 25%, contro l'attuale 16%-17%.

Entro il 27 ottobre 2002 l'Italia, al pari degli altri paesi membri, doveva comunque fissare in modo preciso l'obiettivo nazionale in termini di consumo futuro di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili per i successivi 10 anni. L'obiettivo dovrà essere compatibile con i valori di riferimento riportati nell'Annesso e con gli impegni nazionali assunti nell'ambito del protocollo di Kyoto (art. 3). Entro il 27 ottobre 2003, e successivamente con cadenza biennale, gli Stati membri dovranno pubblicare un resoconto delle iniziative prese per rispettare gli obiettivi nazionali.

Sebbene l'Italia abbia ottenuto di inserire nella direttiva medesima una nota dove indica nel 22% il livello di copertura che ritiene ragionevolmente raggiungibile al 2010 e assumendo per valida la stima del fabbisogno elettrico nazionale al 2010 di 340 TWh fornita dal nostro Paese (che in realtà appare molto bassa: altre stime forniscono valori prossimi a 380 TWh) l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili dovrebbe collocarsi in una forchetta tra 75 TWh e 85 TWh (ovvero tra 83 TWh e 95 TWh in caso di fabbisogno elettrico nazionale più elevato) contro una produzione odierna di circa 55 TWh. Poiché il GRTN valuta la producibilità aggiuntiva dei progetti già avviati a circa 9 TWh, il sistema dei certificati verdi dovrà incentivare una ulteriore nuova produzione da fonti rinnovabili pari a 11-21 TWh (19-31 TWh).

Si tratta di quantità che sembrano molto difficili da raggiungere in un lasso di tempo così ristretto. Tanto più che l'Italia da tempo sfrutta le sue risorse rinnovabili più convenienti e relativamente abbondanti.

Nel campo della cogenerazione è stata di recente presentata una proposta di direttiva – Brussels, 22/7/2002, COM (2002) 415 final - che indica un obiettivo di riferimento pari al 18% quale contributo della cogenerazione alla produzione di energia elettrica nell'ambito dell'Unione Europea.<sup>4</sup> Il principale aspetto innovativo della proposta è, tuttavia, rappresentato dall'introduzione di una metodologia per

---

<sup>4</sup> In Italia la produzione combinata di energia elettrica e calore è stata nel 2000 di circa 60 TWh, circa il 20% del fabbisogno di 300 TWh.

definire gli impianti di cogenerazione ad alta efficienza (Art. 5 e annesso III), a cui potranno essere destinati gli eventuali incentivi (art. 7, comma 3). Nel caso di impianti nuovi essi dovranno conseguire un risparmio energetico di almeno il 10% rispetto alla produzione separata di elettricità e calore ottenuta alle migliori condizioni tecnologiche disponibili, mentre gli impianti esistenti dovranno raggiungere un risparmio energetico di almeno il 5% per essere inclusi nella categoria degli impianti ad alta efficienza.

## **PARTE II**

### **LEGISLAZIONE NAZIONALE**

Il processo di liberalizzazione nel settore dell'energia elettrica e del gas naturale è stato avviato in Italia dai due decreti di recepimento delle direttive europee in materia. Si tratta, rispettivamente, del D. Lgs n. 79/1999 e del D. Lgs n. 164/2000.

#### **SETTORE ELETTRICO**

Il D. Lgs n. 79/1999 stabilisce le linee generali di riforma del settore elettrico italiano al fine di promuoverne la liberalizzazione. La riforma prevede, in particolare, l'istituzione di:

- Gestore della rete di trasmissione nazionale (GRTN), che ha il compito di gestire la rete di trasmissione nazionale (linee a 380-220 kV e altre linee a tensione inferiore funzionali) ed i servizi connessi al suo corretto esercizio.
- Gestore del mercato elettrico (GME), che dovrà organizzare il mercato all'ingrosso dell'energia elettrica sulla base di offerte di acquisto e vendita.
- Acquirente Unico (AU), che dovrà assolvere ad una funzione di garanzia dei clienti del mercato vincolato, stipulando contratti di fornitura anche di medio-lungo periodo per garantire la sicurezza e l'economicità delle forniture per i clienti vincolati.

A circa due anni dall'entrata in vigore del decreto molti regolamenti applicativi risultano ancora da approvare. In particolare, sono in grave ritardo sia l'avvio della Borsa elettrica (data prevista 1 gennaio 2001) sia l'operatività dell'Acquirente Unico. Fino ad ora GRTN, Enel ed Autorità per l'energia elettrica ed il gas hanno supplito a queste carenze garantendo ai clienti idonei la possibilità di contrattare l'acquisto di energia elettrica attraverso accordi bilaterali e ai clienti vincolati la fornitura dell'energia elettrica ai prezzi amministrati dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas naturale.

A partire dal 1 gennaio 2002, hanno conseguito la qualifica di clienti idonei:

- i singoli clienti con consumo per punto di prelievo superiore a 9 GWh/anno;
- i consorzi, raggruppamenti di impresa e simili, i cui singoli componenti abbiano un prelievo superiore a 1 GWh/anno e complessivamente oltrepassino la soglia di 9 GWh/anno;

- ogni cliente finale che superi i 40 GWh/anno raggruppando tutti i punti di prelievo a lui facenti capo aventi un consumo superiore a 1 GWh/anno.

Il decreto non stabilisce scadenze precise in merito alla ulteriore riduzione della soglia di idoneità (art. 14, comma 5). Il Ministero delle attività produttive avrebbe dovuto emanare entro il 1 aprile 2002 un regolamento in cui individua gli ulteriori soggetti cui attribuire, negli anni successivi al 2002, la qualifica di clienti idonei al fine di una progressiva maggiore apertura del mercato<sup>5</sup>. Anche questa scadenza non è stata rispettata, forse in attesa delle nuove direttive Ue sulla liberalizzazione del mercato elettrico e del gas naturale, che dovrebbero, in base alle attuali proposte, garantire entro il 2005 l'apertura del mercato elettrico per tutte le utenze (dal 1 gennaio 2004 per le utenze non domestiche).

Nella situazione trentina assumono maggiore interesse le disposizioni legislative e tariffarie concernenti la produzione di energia idroelettrica, la promozione della produzione da fonti rinnovabili e la distribuzione di energia elettrica.

## **PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA**

L'art. 12 del D.Lgs n. 79/1999<sup>6</sup> fissa una nuova disciplina delle concessioni idroelettriche, lasciando comunque sostanzialmente intatte le prerogative delle Province autonome di Trento e Bolzano. In particolare, la scadenza delle concessioni Enel per grandi derivazioni idroelettriche è fissata al termine del trentesimo anno successivo alla data di entrata in vigore del D. Lgs, mentre le altre concessioni sono prorogate al 31/12/2010, ovvero, se la scadenza delle attuali concessioni è successiva, a quest'ultimo termine.

In base alla delibera 232/00 dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas, che recepisce quanto stabilito dal decreto ministeriale del 26 gennaio 2000: "Individuazione degli oneri generali afferenti al sistema elettrico", i proprietari di impianti idroelettrici con potenza superiore a 3 MW e che non sono ammessi a contribuzione in base ai provvedimenti n. 15/89 e n. 6/92 del Comitato

---

<sup>5</sup> Trascorsi 90 giorni dalla conclusione della procedura di dismissione di capacità produttiva effettuata da Enel (orientativamente verso la fine dell'autunno 2002) la soglia di idoneità dovrebbe scendere a 100.000 kWh/anno. In base al disegno di legge approvato nel luglio 2002 dall'attuale Governo (art. 16 comma 6) la soglia di idoneità dovrebbe scendere a 50.000 kWh/anno a partire dal 1 gennaio 2003, ed includere nella categoria dei clienti idonei tutti i clienti finali non domestici a partire dal 1 gennaio 2004.

<sup>6</sup> Il comma 4 dell'art. 12 prevede fra l'altro la compatibilità delle nuove concessioni con la presenza negli alvei sottesi del minimo deflusso costante vitale, e la modifica delle concessioni esistenti in modo da garantire la presenza negli alvei sottesi del minimo deflusso costante vitale senza alcun indennizzo per titolare, qualora ciò comporti riduzione della potenza nominale media producibile (vedi anche art. 3 comma 3 D. Lgs. n. 463/1999).

Interministeriale dei Prezzi dovranno versare alla Cassa Conguaglio per il settore elettrico parte della cosiddetta rendita idroelettrica, in compensazione della maggiore valorizzazione derivante dall'attuazione della direttiva europea n. 96/92/CE, dell'energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici e geotermoelettrici che alla data del 19 febbraio 1997 erano di proprietà o nella disponibilità delle imprese produttrici-distributrici.

Il valore della rendita si ottiene come differenza tra il valore medio ponderato dei prezzi all'ingrosso dell'energia elettrica ed il valore medio ponderato della componente del prezzo a copertura dei costi fissi di produzione dell'energia elettrica. Di tale differenza i proprietari degli impianti idroelettrici dovranno versare alla Cassa Conguaglio una quota pari al 75% nel biennio 2001-2002, al 50% nel biennio 2003-2004 e al 25% nel biennio 2005-2006.

Si tratta, peraltro, di un meccanismo di rimborso che il disegno di legge preparato dall'attuale Governo ha proposto di eliminare a partire dal 1 gennaio 2002 (art. 14 comma 2).

## **PRODUZIONE DA FONTI RINNOVABILI**

L'art. 11 del D. Lgs n. 79/1999 stabilisce un nuovo sistema di incentivazione per la nuova produzione da fonti rinnovabili<sup>7</sup>. Il nuovo sistema di incentivazione si basa sull'obbligo, imposto ai soggetti che importano e producono energia elettrica da fonti non rinnovabili per quantità eccedenti i 100 GWh/anno, di immettere nella rete nazionale una quota di energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili entrati in esercizio o ripotenziati (per la producibilità aggiuntiva) dopo l'entrata in vigore del decreto.

L'obbligo è stato per il momento stabilito ad una quota del 2%. I soggetti tenuti ad immettere energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili potranno farlo o tramite impianti di proprietà o acquistando certificati verdi. E' previsto, infatti, che il GRTN rilasci al titolare degli impianti da fonti rinnovabili un certificato verde per ogni 100 MWh prodotti, e che il GME organizzi un mercato per regolare le transazioni dei certificati verdi.

Per i primi anni di funzionamento del nuovo meccanismo di incentivazione della produzione da fonti rinnovabili, sempre che alla luce della direttiva 2001/77/CE ed in

---

<sup>7</sup> Sarà necessaria un'armonizzazione con la direttiva europea 2001/77/CE emanata successivamente. In particolare l'esigenza di armonizzazione si riscontra per quanto riguarda: (a) la definizione di fonte rinnovabile, che nel decreto comprendeva la trasformazione in energia elettrica dei rifiuti organici ed inorganici. Questi ultimi non sono stati invece inclusi nella definizione adottata dall'Unione Europea. (b) il trattamento non differenziato di fonti rinnovabili diverse che deriva dal meccanismo dei certificati verdi.

base a quanto previsto dall'art. 11 comma 5 il MICA di concerto con il Ministero dell'ambiente non ritocchi sensibilmente la quota del 2%<sup>8</sup>, i certificati verdi attribuiti al GRTN quale titolare dei contratti di acquisto della produzione da fonti rinnovabili ed assimilate di cui al provvedimento CIP n. 6/1992, risultano in eccesso rispetto alla domanda stimata di certificati verdi.

A regime la remunerazione della nuova produzione da fonti rinnovabili non rientrante nell'ambito di applicazione del Provvedimento CIP n. 6/92 sarà costituita dal prezzo di vendita del certificato verde e dal prezzo di vendita del kWh sul mercato all'ingrosso<sup>9</sup>.

Questo meccanismo, a differenza del precedente e di quanto auspicato dalla direttiva 2001/77/CE, produce una sostanziale uniformità di prezzo: nel nuovo meccanismo fonti rinnovabili diverse, che hanno costi di produzione e di investimento molto diversi anche in relazione al loro stadio di maturità tecnologica e commerciale riceverebbero la stessa remunerazione. Per ovviare almeno in parte agli inconvenienti che ne deriverebbero l'art. 11 comma 6 prevede di determinare per ciascuna fonte degli obiettivi pluriennali, e di effettuare la ripartizione tra le regioni e le province autonome (che possono provvedere anche con risorse proprie) delle risorse da destinare all'incentivazione (senza per altro che sia stato specificato quali siano le risorse in questione).

## **DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA**

Il decreto prevede che il ministero dell'Industria rilasci entro il 31 marzo 2001 le relative concessioni con scadenza il 31 dicembre 2030. Nelle concessioni dovranno essere indicate anche le misure che i concessionari dovranno prendere per l'incremento di efficienza energetica negli usi finali, che saranno probabilmente coordinate con quanto previsto dai decreti MICA del 24 aprile 2001, che comunque si applicano solo ai concessionari con più di 100.000 utenti (vedi oltre).

Le tariffe di distribuzione dell'energia elettrica sono regolate dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas. La delibera 204/99 ha fissato i parametri per la definizione di vincoli tariffari e dei loro successivi aggiornamenti nel periodo tariffario 1/1/2000-31/12/2003 sulla base di costi ricavati dal bilancio Enel per l'anno 1997. Poiché a tutte le imprese distributrici che operano sul territorio nazionale si applica lo stesso vincolo tariffario mentre i costi del servizio di distribuzione possono

---

<sup>8</sup> In base all'art. 22 comma 1 del disegno di legge approvato dal Governo nel luglio 2002, tale quota dovrebbe essere incrementata dello 0,3% annuo a partire dal 2005 e fino al 2012.

<sup>9</sup> Alla produzioni da fonti rinnovabili sarà comunque garantita priorità di dispacciamento anche nella futura Borsa dell'energia elettrica.

essere molto differenti, l'AEEG ha deciso di approfondire in due documenti di consultazione (8 giugno 2000 e 20 febbraio 2001) il problema della perequazione dei costi di distribuzione.

Nell'ultimo documento l'Autorità propone un sistema di perequazione basato sulla differenza tra il valore del vincolo tariffario ed i costi effettivi di distribuzione calcolati sulla base di una funzione stimata con parametri di carattere fisico (n. utenze, km di rete in MT e BT per utente; densità territoriali di rete; percentuale di clienti in MT; potenze media impegnata delle utenze domestiche). In caso di differenza positiva, i maggiori ricavi dovranno essere versati alla Cassa Conguaglio che provvederà a rimborsare i soggetti per i quali la differenza risultasse negativa. Per il momento l'Autorità non ha fatto seguire ai documenti di consultazione alcuna delibera ed è probabile che la definizione del sistema di perequazione dei costi di distribuzione sia rimandata al nuovo periodo tariffario: 2004-2007.

## **SETTORE GAS NATURALE**

Le parti del D. Lgs n. 164/2000 che hanno maggiore rilevanza per la realtà trentina sono quelle che regolano l'attività di distribuzione e vendita del gas naturale.

In base all'articolo 22, dal 1 gennaio 2003 tutti i clienti saranno idonei e quindi liberi di scegliersi il proprio fornitore. Entro la stessa data (art. 21) l'attività di vendita dovrà essere separata societariamente dall'attività di distribuzione. L'attività di vendita sarà soggetta ad una semplice autorizzazione da parte del Ministero dell'Industria, che dovrà accertare l'esistenza di alcuni requisiti:

- disponibilità di un servizio di modulazione adeguato, comprensivo delle relative capacità di stoccaggio ubicate nel territorio nazionale;
  - dimostrazione della provenienza del gas naturale e affidabilità delle condizioni di trasporto;
- capacità tecniche e finanziarie adeguate.

L'art. 14 definisce le modalità per l'affidamento dell'attività di distribuzione. Il servizio sarà affidato mediante gara per periodi non superiori a 12 anni da parte degli enti locali, anche in forma associata. La gara dovrebbe essere aggiudicata sulla base di una serie di parametri come: le migliori condizioni economiche e di prestazione del servizio; il livello di qualità e di sicurezza; i piani di investimento per lo sviluppo e il



potenziamento delle reti e degli impianti, per il loro rinnovo e manutenzione; i contenuti di innovazione tecnologica e gestionale presentati dalle imprese concorrenti.

Gli stessi enti locali dovranno svolgere attività di indirizzo, vigilanza, programmazione e controllo e regolare i rapporti con il gestore del servizio durante il periodo di affidamento in base ad appositi contratti di servizio, conformi ad un contratto tipo predisposto dall'Autorità. Nei contratti di servizio saranno stabiliti la durata, le modalità di espletamento del servizio, gli obiettivi qualitativi, l'equa distribuzione del servizio sul territorio, gli aspetti economici del rapporto, i diritti degli utenti, i poteri di verifica dell'ente che affida il servizio, le conseguenze degli inadempimenti, le condizioni di recesso dell'ente stesso per inadempimento del gestore del servizio. Alla scadenza del periodo di affidamento del servizio le reti, nonché gli impianti e le dotazioni dichiarati reversibili, rientrano nella piena disponibilità dell'ente locale (per i beni realizzati durante il periodo di affidamento le condizioni di trasferimento dovrebbero essere stabilite nel bando di gara).

Il decreto prevede che entro il 1 gennaio 2003 siano indette le gare per (nuovi) affidamenti del servizio di distribuzione del gas naturale. Agli affidamenti in essere, tuttavia, viene concesso un periodo di transizione, con proroga al massimo fino al 31/12/2005 (o alla scadenza successiva prevista, se l'affidamento è avvenuto mediante gara).

Questo periodo può essere incrementato di:

- un anno, se almeno un anno prima della scadenza del periodo transitorio si realizzi una fusione societaria dalla quale derivi un'utenza non inferiore ad almeno due volte quella prima servita dalla maggiore delle società oggetto di fusione;
- due anni se, sempre almeno un anno prima della scadenza del periodo transitorio, l'utenza servita risulti superiore a 100.000 clienti finali o il gas naturale distribuito superi i 100 milioni di metri cubi, ovvero l'impresa operi in un ambito corrispondente almeno all'intero territorio provinciale;
- due anni se, sempre almeno un anno prima della scadenza del periodo transitorio, il capitale privato costituisca almeno il 40% del capitale sociale.

Questi incrementi possono essere sommati. Solo al termine del periodo transitorio si procederà all'affidamento tramite gara.

La deliberazione 237/00 dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas stabilisce i criteri per la determinazione delle tariffe relative all'attività di distribuzione e fornitura ai clienti vincolati<sup>10</sup>.

Per ogni ambito tariffario<sup>11</sup> deve essere calcolato il valore del vincolo sui ricavi di distribuzione VRD e quello di vendita al dettaglio VRVD.

Il vincolo sui ricavi di distribuzione comprende la componente CGD, la componente CCD e la componente QFNC. CGD è il costo di gestione della distribuzione, per il quale sono identificati due principali determinanti di costo:

- numero di clienti allacciati al 30/06 dell'anno precedente (NU);
- Z lunghezza (in metri) per utente della rete in media e bassa pressione esercita nella località al 30/06 dell'anno precedente. Il valore di Z ha un limite massimo che l'Autorità pone a 70 metri.

La componente CCD si riferisce alla copertura degli ammortamenti tecnico-economici ed al riconoscimento di tasso di remunerazione del capitale investito netto, CID

Nella formula proposta dall'Autorità si calcola il capitale investito sulla base di parametri e dati come la popolazione, il numero di clienti e la lunghezza della rete per utente. Poiché si intende calcolare il rendimento del capitale investito netto si deve applicare un tasso di degrado al capitale investito determinato in base alla formula proposta dall'Autorità.

L'Autorità ha prefissato un coefficiente di degrado medio degli impianti, che vale 0,5 se APF (anno di prima fornitura) è minore o uguale a (AC-10), dove AC è l'anno corrente<sup>12</sup>. Altrimenti:

$$d = 0,5 + 0,05 (APF-AC+10)$$

In caso di nuova metanizzazione l'art. 3.6 prevede che i vincoli sui ricavi non vengano applicati alle località in cui la prima fornitura di gas ha avuto luogo nei tre anni prima della presentazione della proposta tariffaria.

---

<sup>10</sup> Per considerazioni più approfondite si rimanda allo studio effettuato da Rie srl per la Provincia Autonoma di Trento nel gennaio 2001.

<sup>11</sup> L'ambito tariffario è formato dall'insieme delle località servite attraverso il medesimo impianto di distribuzione. Nel caso in cui più enti locali affidino in forma associata il servizio di distribuzione e la fornitura del gas ai clienti del mercato vincolato, l'ambito tariffario coincide con l'insieme delle località servite attraverso più impianti di distribuzione da uno o anche più esercenti.

<sup>12</sup> Alcune imprese hanno presentato ricorso al TAR della Lombardia contro i criteri previsti dalla deliberazione 237/00 sulla determinazione parametrica del capitale lordo e del capitale netto investito. Il ricorso è ora giunto davanti al Consiglio di Stato. Ad essere interessati dal problema sono soprattutto gli esercenti attivi da un certo numero di anni.

I vincoli sui ricavi verranno aggiornati automaticamente ogni anno sulla base del tasso di variazione medio annuo dell'indice dei prezzi al consumo e di un recupero annuo di produttività del 3% per i costi di distribuzione e di vendita.

## **RISPARMIO ENERGETICO**

I due decreti ministeriali del 24 aprile 2001 in materia di individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili per le imprese di distribuzione di energia elettrica e gas naturale, hanno stabilito (art. 3) gli obiettivi di risparmio energetico che dovranno essere conseguiti dalle imprese di distribuzione del gas naturale e dell'energia elettrica che forniscono non meno di 100.000 clienti al 31 dicembre 2001 per il periodo 2002-2006 (Tab. A26). Gli obiettivi per gli anni successivi saranno determinati con decreto del MAP.

**Tab. A26 – Obiettivi di risparmio energetico per le imprese di distribuzione**

<b>Anno</b>	<b>Distribuzione gas naturale</b>	<b>Distribuzione energia elettrica</b>
<b>2002</b>	0,1 Mtep/a	0,1 Mtep/a
<b>2003</b>	0,4 Mtep/a	0,5 Mtep/a
<b>2004</b>	0,7 Mtep/a	0,9 Mtep/a
<b>2005</b>	1,0 Mtep/a	1,2 Mtep/a
<b>2006</b>	1,3 Mtep/a	1,6 Mtep/a

Ogni azienda contribuisce al conseguimento degli obiettivi complessivi in base al rapporto tra gas (energia elettrica) distribuito dal distributore ai clienti finali connessi alla propria rete e gas (energia elettrica) complessivamente distribuito sul territorio nazionale. Almeno il 50% del risparmio energetico dovrà essere conseguito attraverso una corrispondente riduzione dei consumi di gas naturale per le aziende di distribuzione del gas naturale, e di energia elettrica, per le aziende di distribuzione dell'energia elettrica. Un decreto del Ministero definirà successivamente le modalità di applicazione del decreto per le aziende che forniscono un numero di clienti inferiori.

In base a stime ENEA gli obblighi (teorici) di risparmio energetico al 2006 per i distributori di energia elettrica e gas naturale della Provincia di Trento derivanti dall'applicazione dei Decreti Ministeriali sarebbero di: 15.258 TEP per l'energia elettrica e 14.304 TEP per il gas naturale.

Le Regioni e le Province Autonome possono stipulare con i distributori ulteriori accordi per il conseguimento di obiettivi di incremento dell'efficienza negli usi finali di energia fissati dagli atti di programmazione regionale, provvedendo nel caso anche con proprie risorse da attribuire attraverso procedure di gara (art. 4 comma 8) .

I progetti dovranno essere valutati e certificati al fine di ottenere titoli di efficienza energetica, in base a linee guida preparate dall'Autorità (art. 5 comma 5)<sup>13</sup>. Il rilascio effettivo dei titoli di efficienza energetica avverrà dietro presentazione della documentazione comprovante i risultati ottenuti.

L'Autorità dovrà certificare, per un periodo massimo di 5 anni solari, la quota di riduzione dei consumi di energia primaria conseguita dai progetti (art. 7 comma 3). In altri termini, i risparmi di energia ottenuti da un progetto sono validi ai fini del raggiungimento dell'obiettivo posto alle aziende di distribuzione per 5 anni.

I progetti possono essere eseguiti mediante (art. 8):

- a) azioni dirette delle imprese di distribuzione;
- b) società controllate dalle medesime imprese di distribuzione;
- c) società terze operanti nel settore dei servizi energetici.

I costi sostenuti per le esecuzione dei progetti possono trovare copertura nelle tariffe (per l'accesso e l'uso della rete) secondo criteri stabiliti dall'Autorità, che tengono conto degli eventuali incrementi o diminuzioni di profitto o di perdita economica connessi alla maggiore o minore vendita di gas naturale ed energia elettrica conseguente alla realizzazione dei progetti (art. 9).

I titoli di efficienza energetica rilasciati dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas sono in valore pari alla riduzione dei consumi certificata. I titoli potranno essere scambiati in un mercato organizzato dal GME (gestore del mercato elettrico).

La verifica del rispetto degli obblighi di risparmio energetico viene condotta ex-post, trasmettendo all'Autorità i titoli in possesso dell'azienda. In caso di inottemperanza, è prevista l'applicazione di sanzioni proporzionali e comunque superiori all'entità degli investimenti necessari a compensare le inadempienze.

---

<sup>13</sup> In data 4 aprile 2002 l'Autorità per l'energia elettrica ed il gas ha pubblicato il documento di consultazione: "Proposte per l'attuazione dei Decreti ministeriali del 24 aprile 2001 per la promozione dell'efficienza energetica negli usi finali".

## LE SPECIFICHE DEI COMBUSTIBILI

Il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 8 marzo 2002: “Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell’inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione” definisce le qualità merceologiche dei combustibili che possono essere utilizzati sia per usi industriali che per usi civili. Sono fatte salve le competenze delle regioni a statuto speciale e delle province autonome di Trento e Bolzano (art.1, comma 2).

In tutti gli impianti industriali (art. 3) possono essere utilizzati:

- le diverse tipologie di gas (naturale, di petrolio liquefatto, di raffineria e di altoforno);
- gasolio, kerosene ed altri distillati medi e leggeri del petrolio, purché il contenuto di zolfo sia inferiore allo 0,2%;
- olio combustibile con contenuto di zolfo inferiore all’1%;
- combustibili solidi con contenuto di zolfo inferiore all’1%;
- biomasse in genere, fra cui legna da ardere, che rispettino i valori riportati nella tabella A27 per quanto riguarda le emissioni inquinanti:

**Tab. A27 – Limiti alle emissioni da biomasse utilizzate in impianti industriali**

	0,15 MW- 3 MW	3 MW – 6 MW	6 MW – 20 MW	Oltre 20 MW
<b>Polveri totali (Mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	100 (1)	30	30	30
<b>Carbonio organico totale (Mg/Nm<sup>3</sup>)</b>			30	20 10 (2)
<b>Monossido di carbonio (Mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	350	300	250 150 (2)	200 150 (2)
<b>Ossidi di azoto (Mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	500	500	400 300 (2)	400 300 (2)
<b>Ossidi di zolfo (Mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	200	200	200	200

(1) Agli impianti con potenza termica nominale superiore a 35 kW e inferiore a 150 kW si applica un valore limite di emissione per le polveri totali di 200 mg/Nm<sup>3</sup>.

(2) Valori medi giornalieri.

Negli impianti con potenza termica superiore a 50 MW termici (ai quali, ricordiamo, si applica quanto previsto dai decreti ministeriali 8/5/1989 e 12/7/1990) è altresì possibile impiegare:

- olio combustibile ed altri distillati pesanti del petrolio (fra cui il coke di petrolio) con contenuto di zolfo inferiore al 3%, salvo alcune limitazioni al contenuto di nichel e vanadio;
- lignite con contenuto massimo di zolfo dell'1,5%.

Negli impianti industriali con potenza termica non superiore a 3 MW (art. 4) è vietato l'uso di carbone da vapore, coke metallurgico, antracite, gas da altoforno, bitume e coke da petrolio. Negli impianti autorizzati dopo il 24 marzo 1996 non possono essere utilizzati combustibili liquidi con contenuto di zolfo superiore allo 0,3%.

I combustibili consentiti per usi civili (art. 6) sono analoghi a quelli visti per gli usi industriali salvo che: possono essere utilizzati oli combustibili ed altri distillati pesanti di petrolio con contenuto di zolfo inferiore allo 0,3% (in impianti con potenza termica superiore a 1,5 MW); i combustibili solidi possono essere impiegati solo fino al 1 settembre 2005. Gli impianti civili di potenza termica nominale superiore a 35 kW installati dopo la data di entrata del decreto stesso dovranno rispettare un valore limite di emissione delle polveri totali pari a 50 mg/Nm<sup>3</sup>. Per quelli installati prima della stessa data lo stesso limite entra in vigore dal 1 settembre 2003. Questi valori si intendono rispettati quando si utilizzino come combustibile: gas naturale, GPL, gasolio, kerosene e distillati leggeri. Per le biomasse vale il limite di 200 mg/Nm<sup>3</sup> indicato alla nota 1 della tabella A27.

Sono anche prescritte alcune caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione. Quelli con potenza termica nominale superiore a 35 kW devono rispettare i requisiti tecnici e costruttivi stabiliti dal DPR n. 1391 del 22 dicembre 1970. Gli impianti industriali e quelli per usi civili di potenza superiore a 1,5 MW devono essere dotati di rilevatori della temperatura dei gas effluenti, analizzatore per la misurazione e registrazione in continuo dell'ossigeno libero e del monossido di carbonio. Negli impianti industriali, ove tecnicamente fattibile ed entro 18 mesi dall'entrata in vigore del DPCM, devono essere installati sistemi di regolazione automatica del rapporto aria-combustibile.

Una commissione interministeriale, istituita ai sensi dell'art.12, dovrà proporre l'aggiornamento delle caratteristiche degli impianti di combustione per uso civile, anche ai fini dell'abrogazione del DPR n. 1391 del 22 dicembre 1970.