

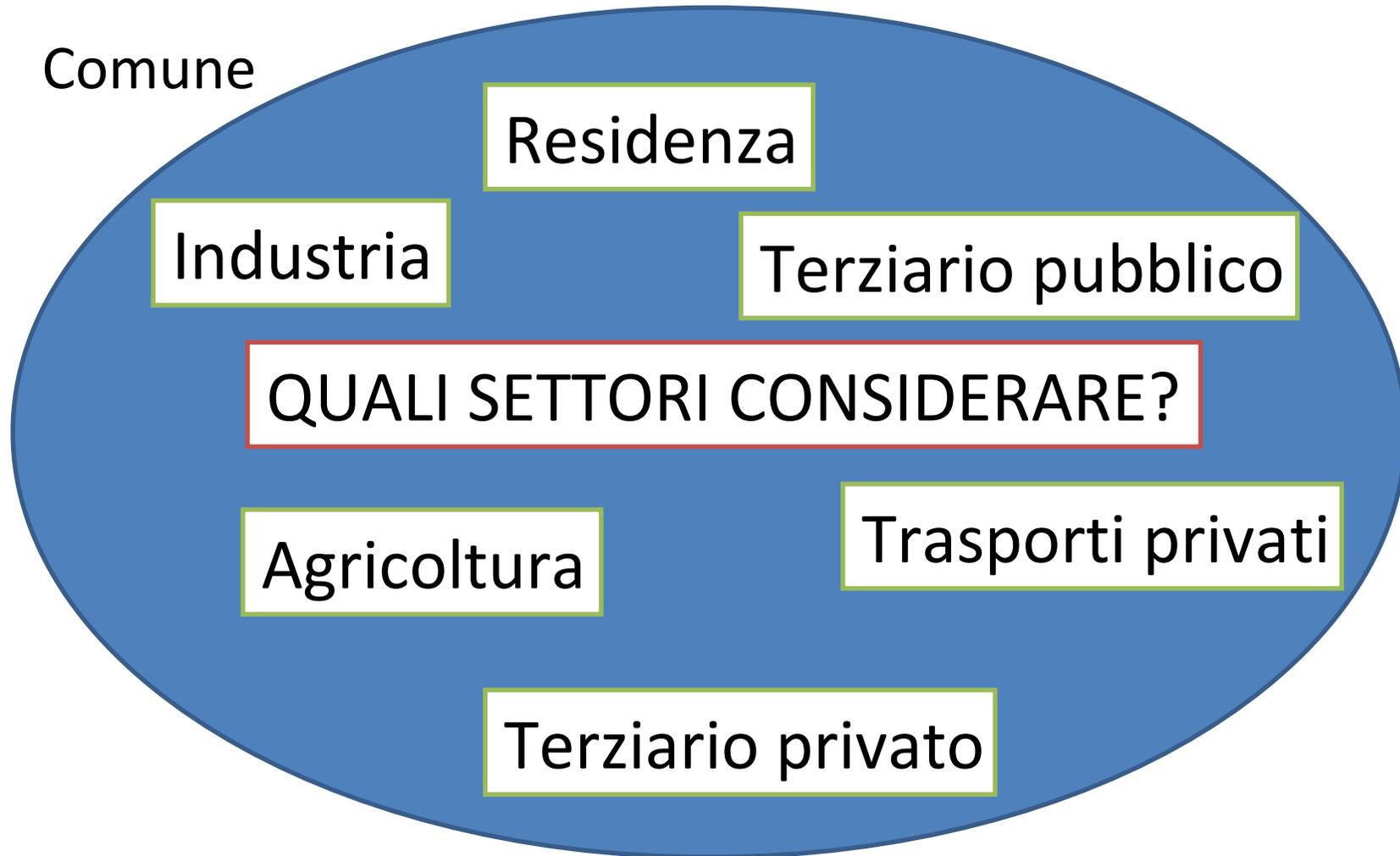
# ESERCITAZIONE PRATICA:

## L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI E L'ELABORAZIONE DEL BILANCIO ENERGETICO LOCALE

# Confini, campo di applicazione e settori



Comune



# Confini, campo di applicazione e settori



## Terziario pubblico

- Pubblica amministrazione
- Servizi scolastici
- Servizi socio-assistenziali
- Servizi sportivi
- Altri servizi pubblici
- Illuminazione pubblica comunale
- Parco veicoli comunale

Edifici

## Trasporti privati

- Trasporti privati: strade comunali **SI**
- Trasporti privati: autostrade/intercomunali **NI**
- Trasporto ferroviario **NI**
- Trasporto aereo **NO**
- Trasporto marittimo **NO**
- Trasporto fuori strada: es. macchinari agricoli **SI**

# I vettori energetici (1)

Consumo vettori - anno 2011		
<b>Elettricità</b>	<b>29,7</b>	<b>GWh</b>
<b>Gas naturale</b>	<b>11.634.549</b>	<b>m c</b>
<b>GPL</b>	<b>1.140.934</b>	<b>litri</b>
<b>Olio combustibile</b>	<b>260.452</b>	<b>litri</b>
<b>Gasolio</b>	<b>4.486.484</b>	<b>litri</b>
<b>Benzina</b>	<b>2.383.595</b>	<b>litri</b>
<b>Biomassa</b>	<b>3.478.647</b>	<b>kg</b>
<b>Solare termico</b>	<b>297</b>	<b>MWh</b>

Fonte del dato:

→ Distributori energia elettrica

→ Distributori gas

→ Bollettino petrolifero

→ Analisi specifiche:  
progetto RENERFOR

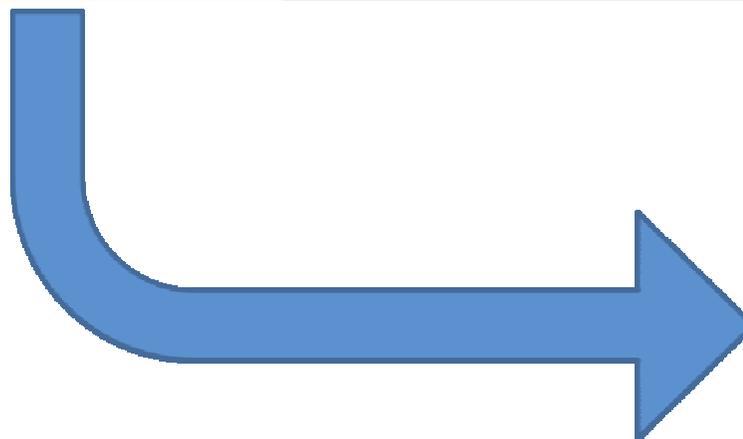
## OMOGENEIZZARE LE UNITA' DI MISURA!!

In MWh

In ktep

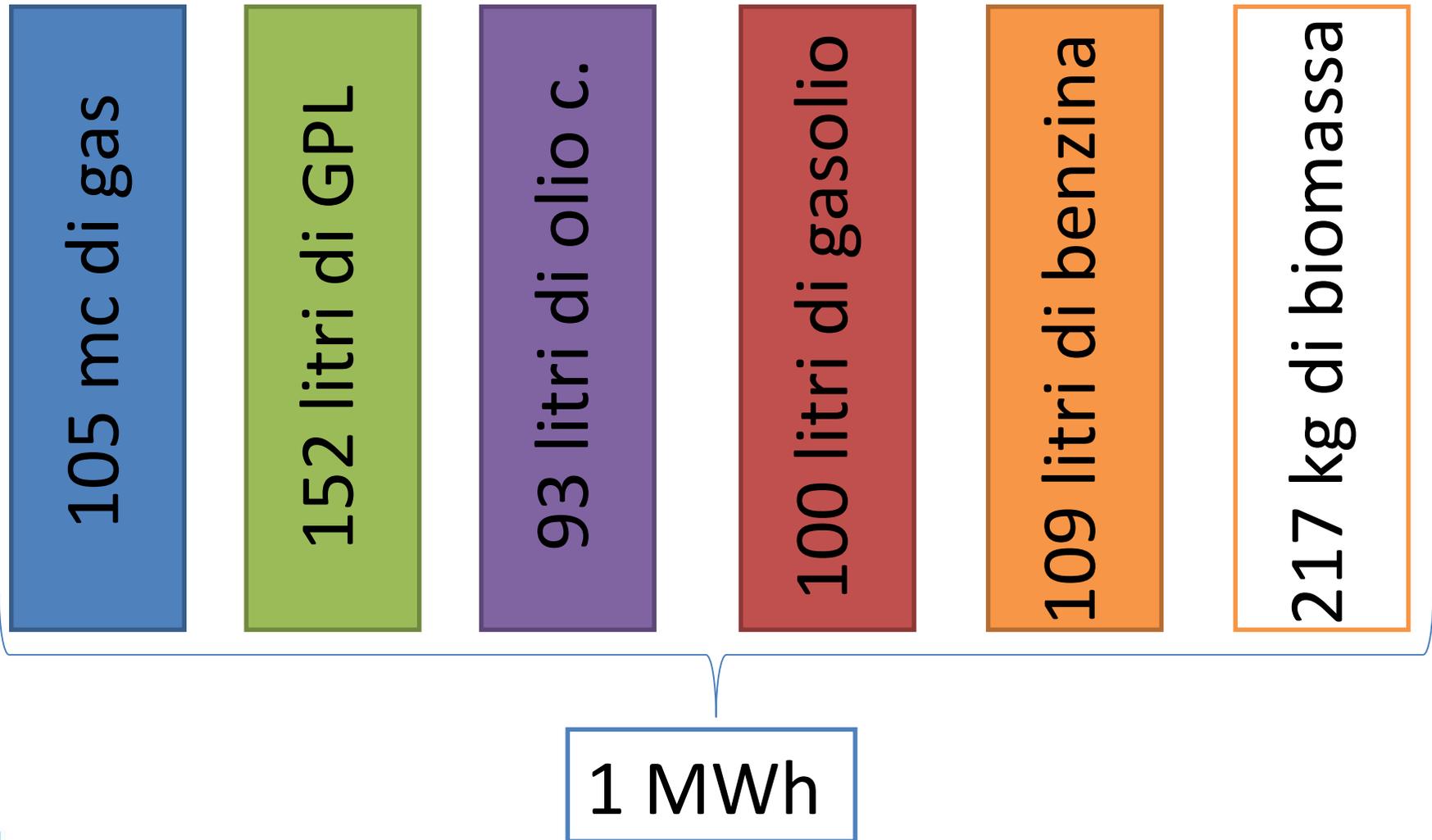
# I vettori energetici (2)

Consumo vettori - anno 2011			Fattori di conversione	
Elettricità	29,7	GWh	1 GWh = 1.000 MWh	
Gas naturale	11.634.549	m c	1 m c = 9,5 kWh	
GPL	1.140.934	litri	1 litro GPL = 6,6 kWh	
Olio combustibile	260.452	litri	1 litro olio c = 10,7 kWh	
Gasolio	4.486.484	litri	1 litro gasolio = 10 kWh	
Benzina	2.383.595	litri	1 litro benzina = 9,2 kWh	
Biomassa	3.478.647	kg	1 kg di biomassa = 4,6 kWh	
Solare termico	297	MWh	-	



Consumo vettori - anno 2011		
Elettricità	29.748	MWh
Gas naturale	110.528	MWh
GPL	7.530	MWh
Olio combustibile	2.787	MWh
Gasolio	44.865	MWh
Benzina	21.929	MWh
Biomassa	16.002	MWh
Solare termico	297	MWh

# I vettori energetici (3)



# Il bilancio energetico (1)



Vettori Settori	Energia elettrica	Gas naturale	GPL	Olio comb.	Gasolio	Benzina	Biomassa	Solare Termico
Residenza	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Terziario privato	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Terziario pubblico	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Trasporti	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗
Agricoltura	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Industria	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF



# Il bilancio energetico (3)



Consumo settori [MWh]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Edifici comunali	1.783	1.744	1.748	1.924	1.855	1.996	1.848	1.690	1.837	1.951	2.061	1.648	
Edifici terziari	14.324	15.016	18.491	18.882	11.759	11.587	20.000	19.180	25.482	25.746	20.242	21.802	
Edifici residenziali	70.917	73.567	73.810	74.920	82.603	86.780	73.024	70.249	78.194	80.914	89.026	83.896	
Illuminazione pubblica	869	911	877	885	910	911	1.006	979	999	1.004	1.012	988	
Industria	48.117	61.773	62.776	51.424	53.574	56.732	66.126	66.462	69.257	68.201	68.943	56.077	
Agricoltura	2.507	1.997	2.270	2.176	2.653	2.717	2.591	2.546	2.397	2.466	3.252	2.940	
Flotta comunale	67	67	67	67	67	67	67	67	67	56	62	62	
Trasporti privati	64.798	68.630	64.522	62.563	67.015	67.481	68.181	71.604	63.637	63.644	68.411	66.271	
	MWh	203.382	223.705	224.561	212.841	220.436	228.271	232.844	232.777	241.871	243.982	253.009	233.686
	GWh	203,4	223,7	224,6	212,8	220,4	228,3	232,8	232,8	241,9	244,0	253,0	233,7

Creazione della serie storica 2000-2011  
per settore d'attività o per vettore energetico

Quali fattori influenzano l'andamento dei consumi?



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

# Il bilancio energetico (4)



## La residenza

- Numero di abitanti (residenti e non)
- Composizione media delle famiglie
- Interventi su involucro e impianti
- Fattore climatico
- Tipologia edilizia prevalente
- Comportamento utenti
- Variazione mix energetico

## L'industria

- Settore merceologico prevalente
- Apertura/chiusura stabilimenti
- PIL / valore aggiunto

## Il terziario pubblico

- Estensione rete illuminazione pubblica
- Auto acquistate/sostituite/dismesse
- Interventi su involucro e impianti
- Variazione stock edilizio
- Destinazione e d'uso
- Tipo di utilizzo degli edifici
- Fattore climatico

## Il terziario privato

- Numero di abitanti (residenti e non)
- Interventi su involucro e impianti
- Categorie prevalenti
- Apertura nuovi centri commerciali
- Fattore climatico

## Trasporti

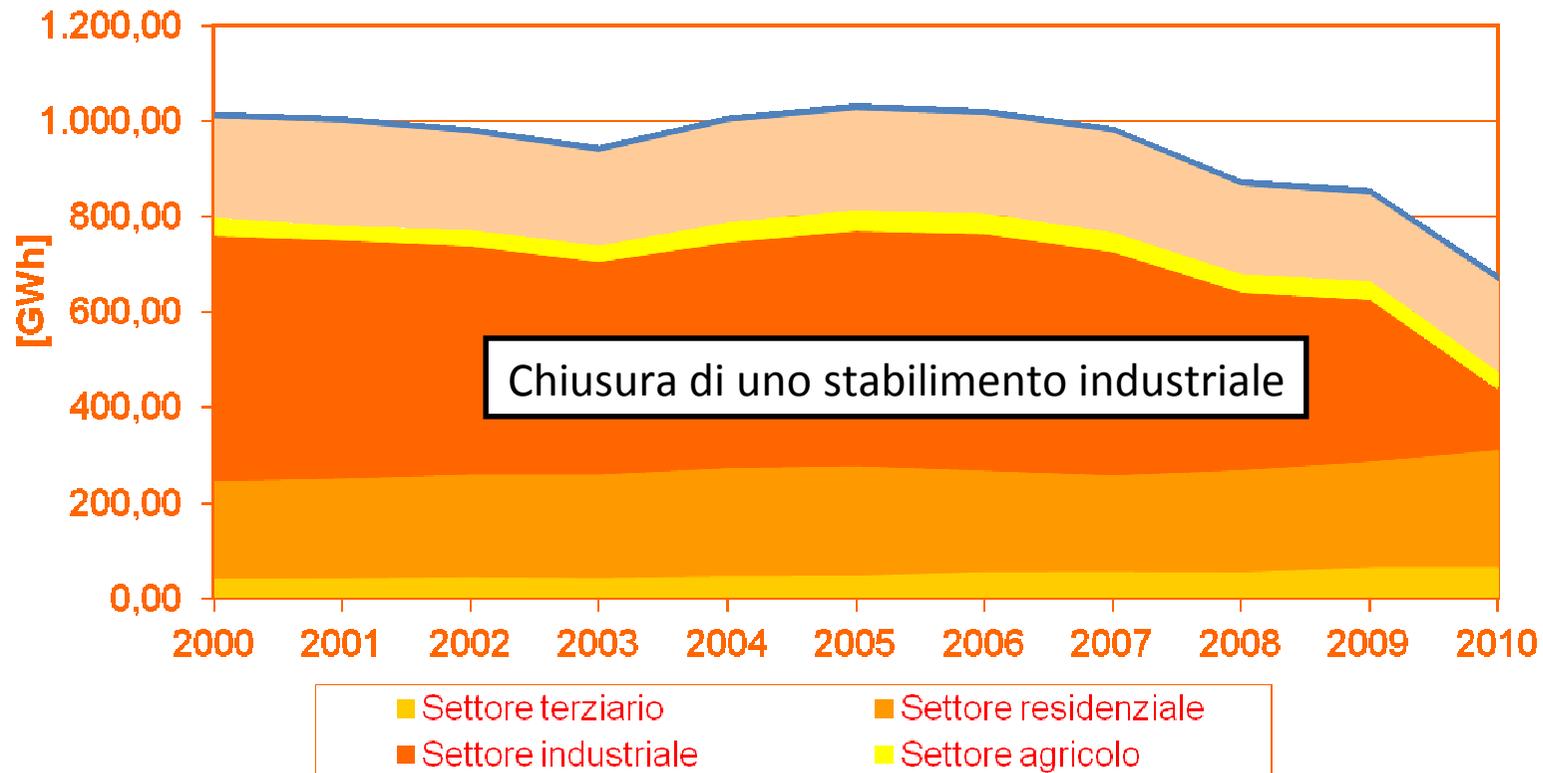
- Numero di veicoli
- Modalità di utilizzo
- Diversione modale

**NORMATIVA**

# Interpretare il bilancio energetico (1)

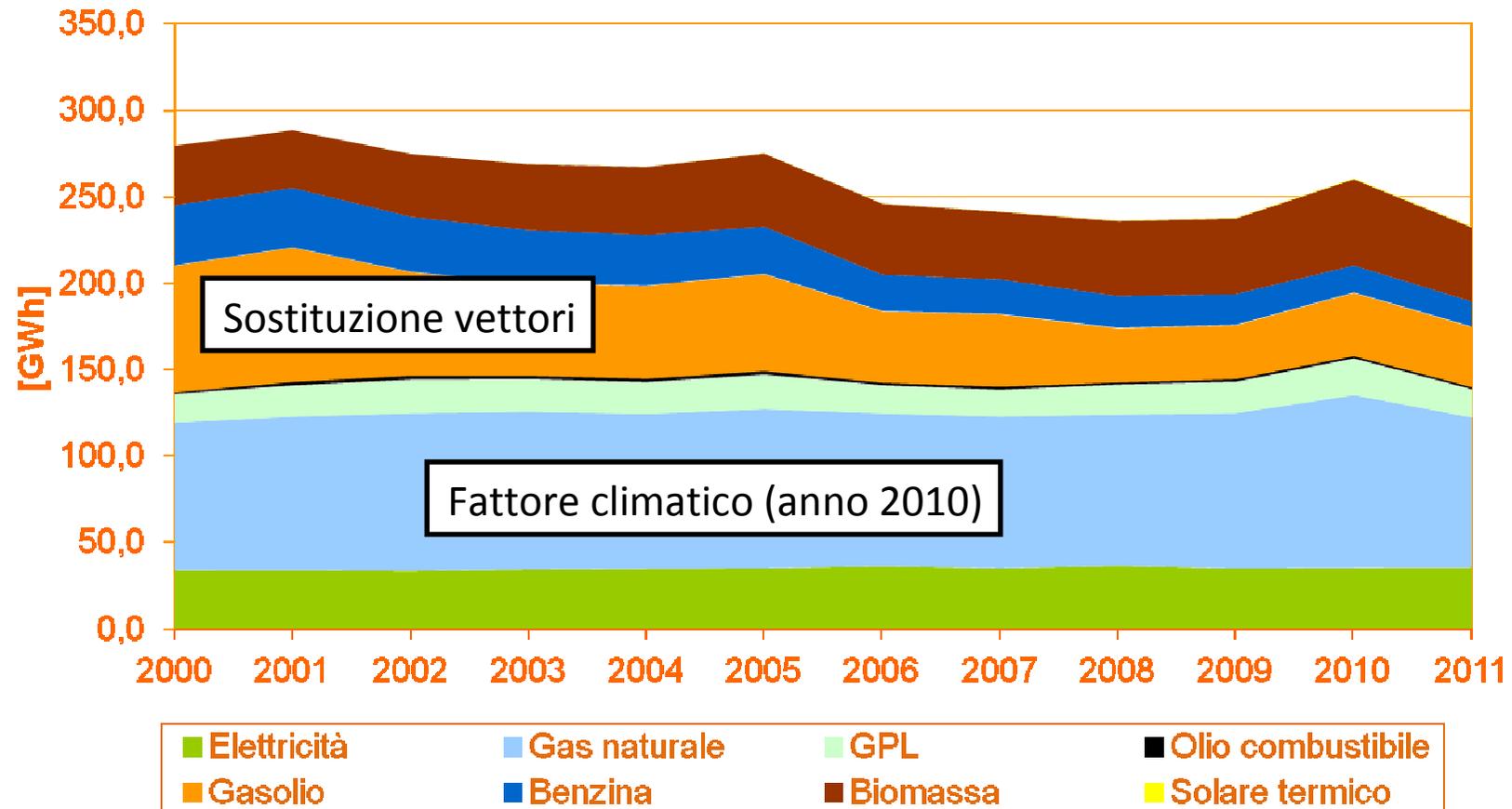


## Consumo di energia per settore



# Interpretare il bilancio energetico (2)

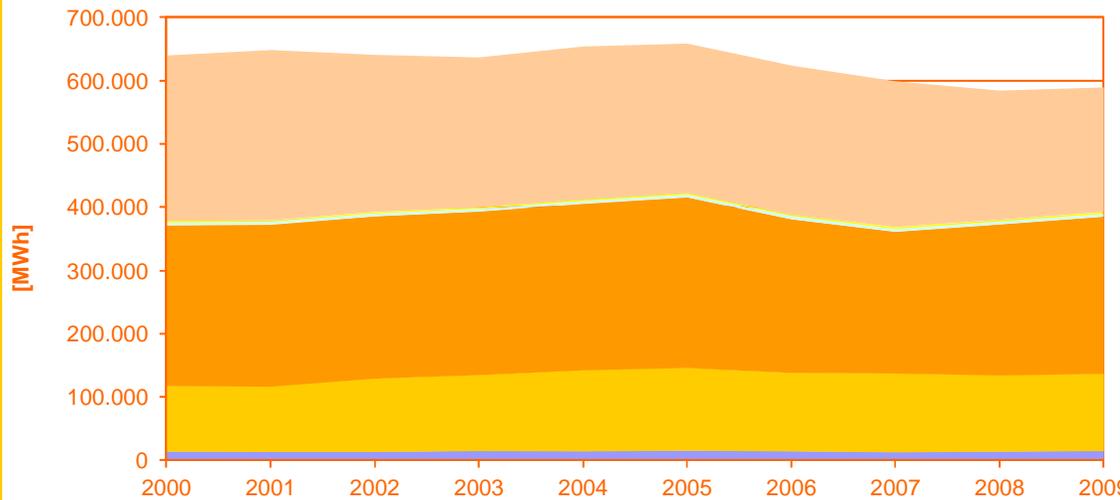
## Consumo di energia per vettore



# Interpretare il bilancio energetico (3)

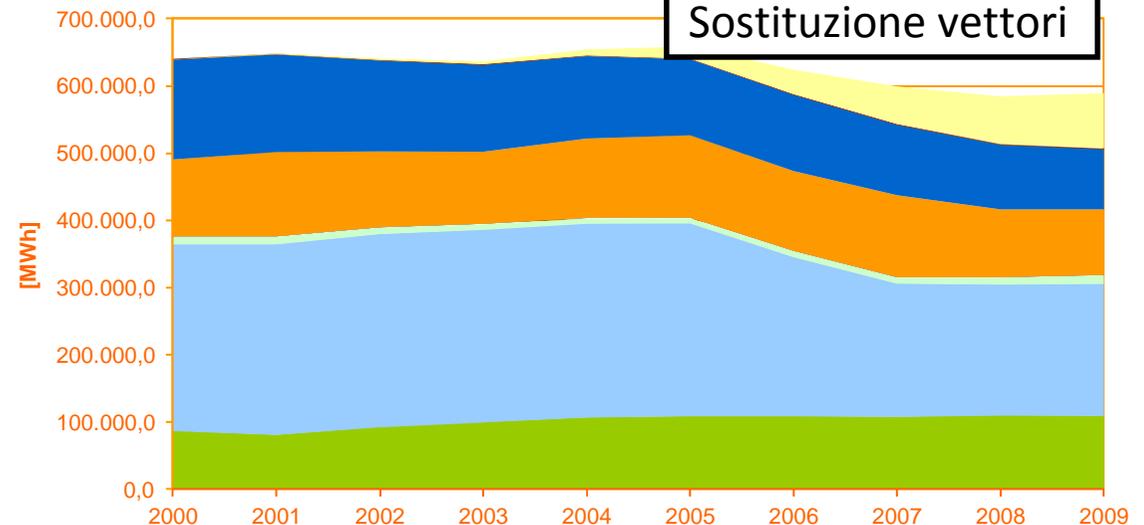


Consumo di energia per settore



- Edifici comunali
- Illuminazione pubblica comunale
- Trasporto commerciale e privato
- Edifici terziari
- Agricoltura
- Edifici residenziali
- Flotta comunale

Consumo di energia per vettore



Sostituzione vettori

- Biomassa
- Solare termico
- Calore
- Olio combustibile
- Gasolio
- Benzina
- Elettricità
- Gas naturale
- GPL



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

# Il bilancio delle emissioni (1)

Dai consumi...

Fattori di emissione

Vettori energetici	Fattore di emissione (ton CO <sub>2</sub> /MWh)	
Energia elettrica	<b>0,483</b>	<b>1°</b>
Gas naturale	<b>0,202</b>	<b>6°</b>
GPL	<b>0,227</b>	<b>5°</b>
Olio combustibile	<b>0,279</b>	<b>2°</b>
Gasolio	<b>0,267</b>	<b>3°</b>
Benzina	<b>0,249</b>	<b>4°</b>
Biomassa	<b>0</b>	
Solare termico	<b>0</b>	

...alle emissioni

Le fonti  
rinnovabili  
hanno fattore  
di emissione 0

# Il bilancio delle emissioni (2)

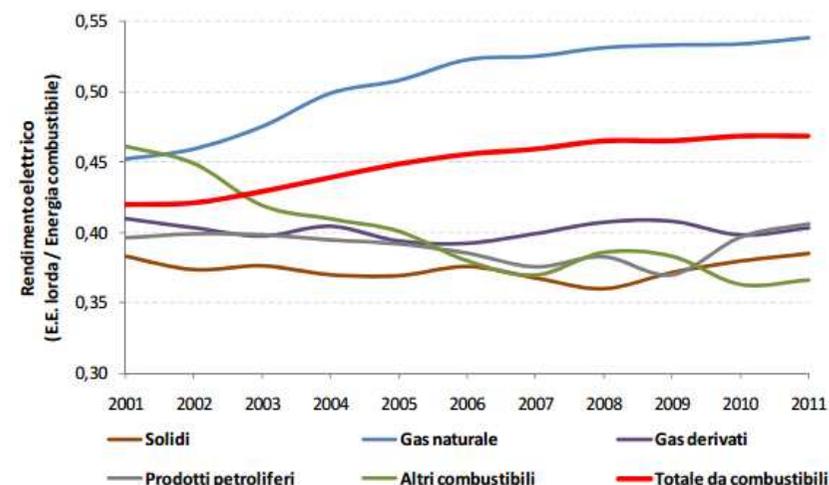
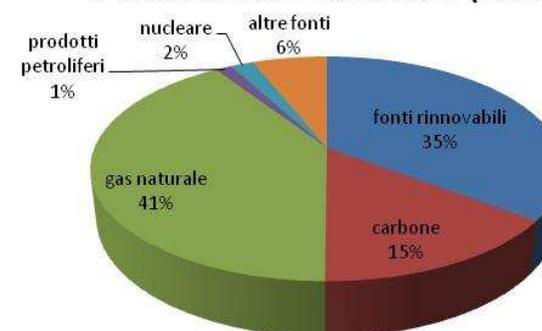
## Emissioni...

Vettori energetici	
Energia elettrica	
Gas naturale	✓
GPL	✓
Olio combustibile	✓
Gasolio	✓
Benzina	✓
Biomassa	✓
Solare termico	✓

... dirette? ... indirette?



Il mix elettrico nazionale (2011)



# Il bilancio delle emissioni (3)



Fattore di emissione energia elettrica

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483	0,482	0,481	0,474

Perché?

Emissioni vettori - anno 2011		
Elettricità	14.368	ton CO <sub>2</sub>
Gas naturale	22.327	ton CO <sub>2</sub>
GPL	1.709	ton CO <sub>2</sub>
Olio combustibile	778	ton CO <sub>2</sub>
Gasolio	11.979	ton CO <sub>2</sub>
Benzina	5.460	ton CO <sub>2</sub>
Biomassa	0	ton CO <sub>2</sub>
Solare termico	0	ton CO <sub>2</sub>

**Contributo locale  
delle fonti rinnovabili!**

Es.

Consumo EE 2011 = 29.748 MWh

Produzione FV 2011 = 531 MWh

$[(29.748 - 531) * 0,483 + 531 * 0]$

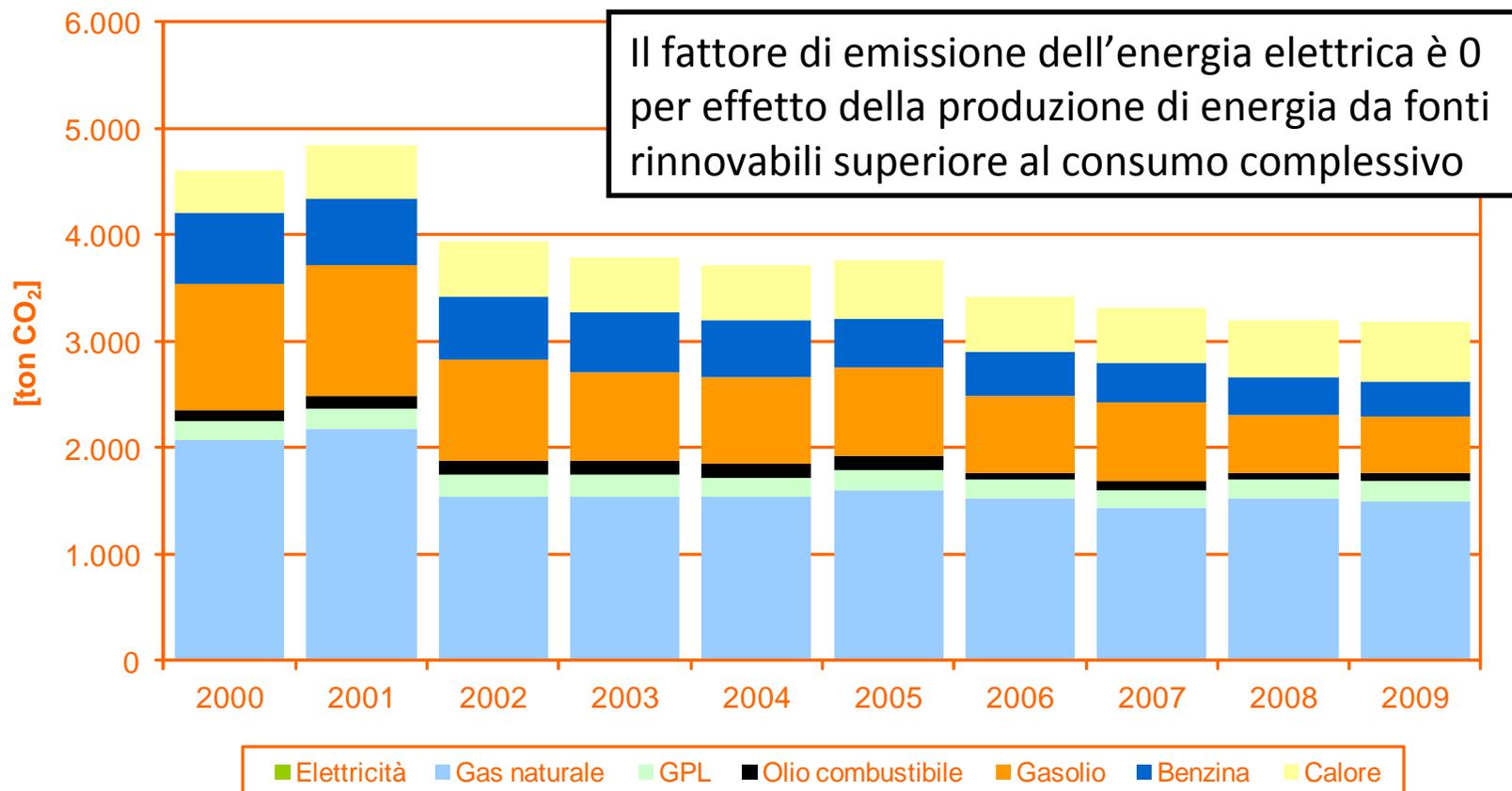
$/29.748 =$

**0,474 ton CO<sub>2</sub>/MWh**

# Interpretare il bilancio delle emissioni



## Emissioni di CO<sub>2</sub> per vettore



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

# Il bilancio delle emissioni (4)



ANNO BASE

Emissioni settori [Ton]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Edifici comunali	407	402	404	442	429	459	435	402	436	462	483	396
Edifici terziari	4.340	4.549	5.376	5.574	4.167	3.969	5.747	5.543	6.880	6.875	5.954	6.248
Edifici residenziali	14.910	15.569	15.220	15.185	16.832	17.400	14.616	14.245	15.698	16.072	17.548	16.687
Illuminazione pubblica	420	440	424	427	439	440	486	473	482	484	486	469
Industria	11.440	14.308	14.623	12.755	13.591	14.700	17.030	17.182	17.259	16.846	16.923	14.515
Agricoltura	719	585	658	627	752	776	753	743	706	732	941	858
Flotta comunale	17	17	17	17	17	17	17	17	17	15	16	16
Trasporti privati	16.625	17.649	16.589	16.092	17.284	17.442	17.712	18.633	16.529	16.530	17.743	17.177
<b>ton CO<sub>2</sub></b>	<b>48.879</b>	<b>53.520</b>	<b>53.312</b>	<b>51.120</b>	<b>53.511</b>	<b>55.203</b>	<b>56.795</b>	<b>57.239</b>	<b>58.007</b>	<b>58.016</b>	<b>60.094</b>	<b>56.365</b>
<b>k ton CO<sub>2</sub></b>	<b>48,9</b>	<b>53,5</b>	<b>53,3</b>	<b>51,1</b>	<b>53,5</b>	<b>55,2</b>	<b>56,8</b>	<b>57,2</b>	<b>58,0</b>	<b>58,0</b>	<b>60,1</b>	<b>56,4</b>

I concetti fondamentali

Andamento popolazione comune 2000 – 2011 → + 35%  
 Andamento popolazione provincia 2000 – 2011 → + 4%

ULTIMO ANNO  
 SERIE STORICA

ANNO BASE (2000) – emissioni assolute = **48.879 ton CO<sub>2</sub>**  
 ANNO BASE (2000) – emissioni pro capite = **6,8 ton CO<sub>2</sub>**  
 OBIETTIVO 2020 – emissioni assolute = **39.103 ton CO<sub>2</sub>**  
 OBIETTIVO 2020 – emissioni pro capite = **5,44 ton CO<sub>2</sub>**  
 ULTIMO ANNO SERIE STORICA (2011) – emissioni assolute = **56.365 ton CO<sub>2</sub>**  
 ULTIMO ANNO SERIE STORICA (2011) – emissioni pro capite = **5,85 ton CO<sub>2</sub>**  
 OBIETTIVO RESIDUO - emissioni assolute = **17.262 ton CO<sub>2</sub> (-31%)**  
 OBIETTIVO RESIDUO - emissioni assolute = **1,94 ton CO<sub>2</sub> (- 7%)**

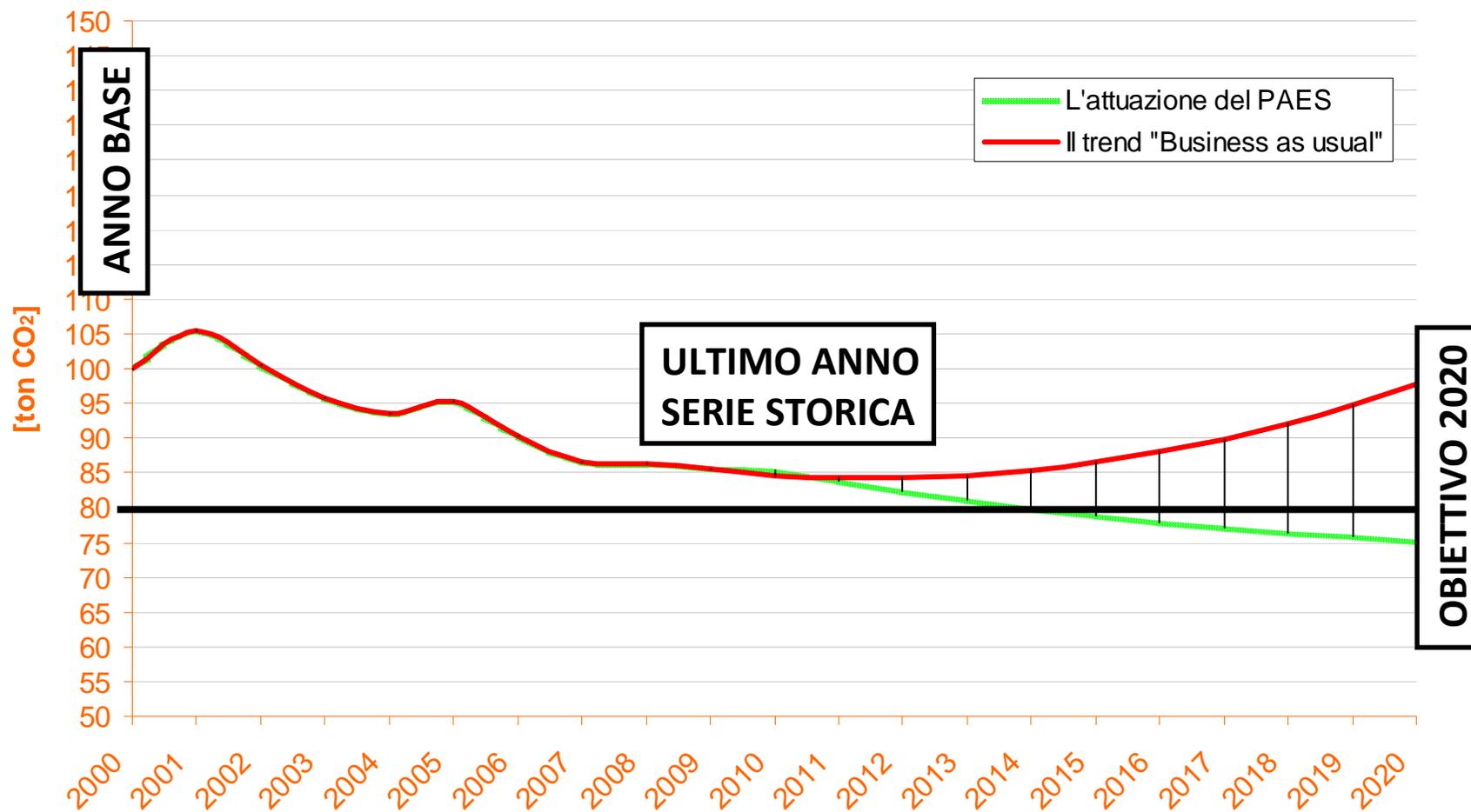


This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

# ..gli obiettivi e le proiezioni future!



## Scenari a confronto: il trend "Business as usual" e l'attuazione del PAES



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

# Il bilancio delle emissioni (5)

Settori	Energia elettrica	Gas naturale	GPL	Olio comb.	Gasolio	Benzina	Biomassa	Solare Termico
Edifici comunali	110	286	0	0	Dove intervenire ?			
Edifici terziari	3.257	2.786	164	0	42	0	0	0
Edifici residenziali	4.850	10.648	845	129	215	0	0	0
Illuminazione pubblica	469	0	0	0	0	0	0	0
Industria	5.260	8.606	0	649	0	0	0	0
Agricoltura	166	0	0	0	692	0	0	0
Flotta comunale	0	1	0	0	8	7	0	0
Trasporti privati	0	0	701	0	11.022	5.454	0	0

# Verso il Piano d'Azione (1)

 **Regolatore**

 **Gestore**

 **Promotore**

  
  
FABISOGNI ENERGETICI DELL'EDILIZIA  
RESIDENZIALE ESISTENTE

  
  
FABISOGNO ENERGETICO NEI COMPLESSI  
TERZIARI ESISTENTI E DI NUOVA COSTRUZIONE

  
EFFICIENZA ENERGETICA NEL  
PATRIMONIO PUBBLICO

  
  
PROMOZIONE DELLA  
MOBILITÀ SOSTENIBILE

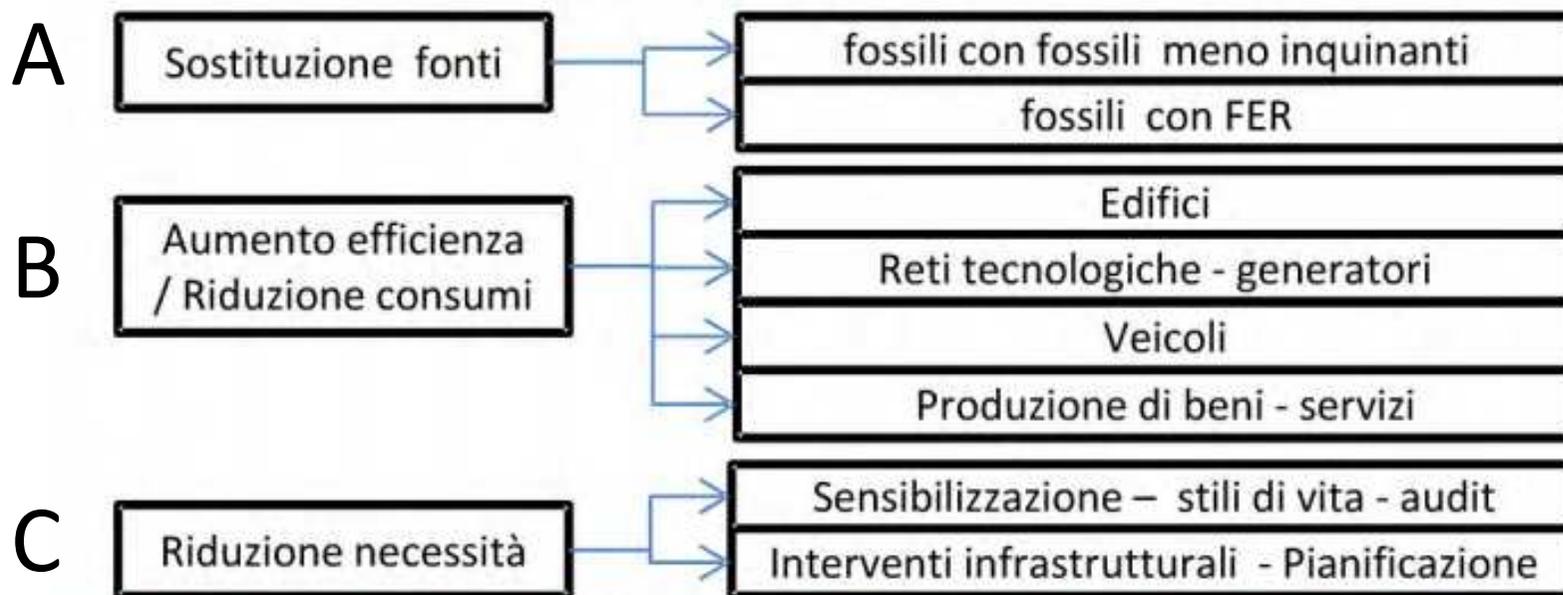
  
PROMOZIONE DELLA PRODUZIONE ELETTRICA  
SOSTENIBILE DA FONTE RINNOVABILE LOCALE

GESTIONE DEL PIANO D'AZIONE DELL'ENERGIA SOSTENIBILE

Nonostante le emissioni del settore pubblico siano pari al 2-3% delle emissioni complessive, il ruolo dell'ente è fondamentale nell'innescare processi di emulazioni nei privati.

# Verso il Piano d'Azione (2)

## Come intervenire ?



# Verso il Piano d'Azione (3)

## Residenza/terziario

- Regolamenti per edifici nuovi o ristrutturati e loro attuazione
- Informazione/formazione
- Promozione dei successi/edifici dimostrativi
- Promozione degli audit energetici
- Pianificazione urbana
- Coordinamento delle politiche locali con quelle degli altri livelli

A	B	C
A	B	C
A	B	C
A	B	
		C
		C

**A** Sostituzione fonti

**B** Aumento efficienza / Riduzione consumi

**C** Riduzione necessità

Politiche a disposizione dell'autorità locale	Edifici privati			Edifici pubblici		
	Nuovi	Ristrutturati	Esistenti	Nuovi	Ristrutturati	Esistenti
Nome di rendimento energetico	X	X	-	+	+	-
Incentivi finanziari e prestiti	X	X	+	+	+	-
Informazione e formazione	X	X	X	X	X	X
Promuovere i successi	X	X	+	X	X	+
Edifici dimostrativi	X	X	-	X	X	-
Promozione di audit sull'energia	-	X	X	-	X	X
Pianificazione urbana e regolamenti	X	+	-	X	+	-
Incremento delle ristrutturazioni	-	X	-	-	X	-
Tasse sull'energia	+	+	+	+	+	+
Coordinamento con autorità di altri livelli	X	X	X	X	X	X

X= molto rilevante  
 += abbastanza rilevante  
 -= poco rilevante

# Verso il Piano d'Azione (3)

## Trasporti

- Riduzione della necessità di spostamento
- Incremento dell'interesse per i mezzi di trasporti alternativi
  - mezzi pubblici
  - bicicletta
  - a piedi
- Informazioni / marketing
- Riduzione delle emissioni dei veicoli pubblici e privati

		C
	B	
A	B	
A	B	

A Sostituzione fonti

B Aumento efficienza  
/ Riduzione consumi

C Riduzione necessità

## Produzione di energia da fonti rinnovabili

- Dare il buon esempio
- Fornire informazioni e sostegno agli stakeholders
- Regolamenti / progetti che favoriscano la generazione da fonte rinnovabile
- Assicurare la disponibilità degli spazi per la realizzazione dei progetti

# Fine

Per ulteriori informazioni rivolgersi  
all'Ufficio Promozione delle Fonti Rinnovabili e  
dell'Efficienza Energetica

Silvio De Nigris, [denigris@provincia.torino.it](mailto:denigris@provincia.torino.it)

Giovanni Vicentini, [giovanni.vicentini@provincia.torino.it](mailto:giovanni.vicentini@provincia.torino.it)

Barbara Martignoni, [barbara.martignoni@provincia.torino.it](mailto:barbara.martignoni@provincia.torino.it)