

PIANI D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA: DATI E METODOLOGIA PER LA REDAZIONE DEGLI INVENTARI DELLE EMISSIONI

Massimiliano Spadaro

*Ingegnere civile - Università degli Studi di Trieste
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trieste
Assegnista di ricerca - Area Science Park - Ufficio Studi*

Energia e Clima

*Il Relazione di Monitoraggio PAES Aviano
III Rapporto attuazione PAES Trieste
Sportello FIESTA
SECAP - PAESC Trieste e Duino Aurisina
Mobilità elettrica*

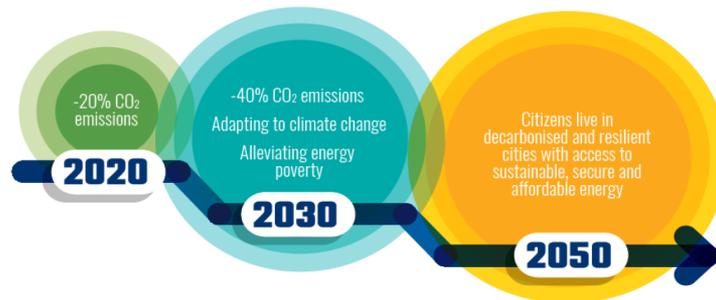
...



massimiliano.spadaro@areasciencepark.it
+39 040 375 5198

PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA

Il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia riunisce gli enti locali e regionali impegnati, su base volontaria, a implementare gli obiettivi comunitari su clima ed energia sul proprio territorio. Gli enti locali firmatari condividono una visione di città decarbonizzate e resilienti all'interno delle quali i cittadini abbiano accesso a un'energia sicura, sostenibile e accessibile.



OBIETTIVI DEL PAESC

Riduzione emissioni di CO₂ del 40% entro il 2030 rispetto all'anno di riferimento

- *Mitigazione*
- *Adattamento ai cambiamenti climatici -new-*

MITIGAZIONE

Predisposizione analisi di base delle emissioni

IBE - Inventario Base delle Emissioni

IME - Inventario Monitoraggio delle Emissioni

Consumo energetico finale (MWh)

Fornitura di energia

Emissioni di CO₂ (t, fattori di emissione)

Esempio per il Comune di Trieste

MITIGAZIONE

Inventario delle Emissioni

HOME

Si segnala che per la separazione dei decimali si usa il punto [.]. Non è consentito l'uso di separatori per le migliaia.

Settore	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]															Totale	
	Elettricità	Riscaldamento/raffreddamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili							
			Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Energia geotermica		
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																	
Edifici comunali, attrezzature/impianti																	0
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti																	0
Edifici residenziali																	0
Illuminazione pubblica																	0
Industria																	0
																	0
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRASPORTI																	
Flotta comunale																	0
Trasporto pubblico																	0
Trasporto commerciale e privato																	0
Totale parziale trasporti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALTRO																	
Agricoltura, Silvicultura, Pesca																	0
TOTALE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



MITIGAZIONE - Settori



EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

Edifici comunali, attrezzature/impianti

Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti

Edifici residenziali

Illuminazione pubblica

(Industria Non-ETS

ETS, sconsigliato)



MITIGAZIONE - Settori



TRASPORTI

*Flotta comunale
Trasporto pubblico
Trasporto commerciale e privato*



ALTRO

Agricoltura, Silvicultura, Pesca

MITIGAZIONE - Consumo energetico finale



*Elettricità
Riscaldamento/raffreddamento*

Combustibili fossili



*Gas naturale
Gas liquido
Gasolio da riscaldamento
Diesel
Benzina
Lignite
Carbone
Altri combustibili fossili*



Energie rinnovabili

*Olio vegetale
Biocarburanti
Altre biomasse
Energia termica solare
Energia geotermica*



SECAP - Supporto alle politiche energetiche e di adattamento climatico

CONSUMI ENERGETICI - 2018	MWh	Combustibili fossili					Totale
	Energia Elettrica	Gas metano	Gas liquido	Olio da risc.	Gasolio	Benzina	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI							
Edifici, attrezzature/impianti comunali	14.566	38.104	-	-	526	-	53.197
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	361.002	142.492	-	-	1.836	-	505.330
Edifici residenziali	222.890	1.077.547	22.006	1.449	14.375	-	1.338.268
Illuminazione pubblica comunale	12.609	-	-	-	-	-	12.609
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	611.067	1.258.144	22.006	1.449	16.737	-	1.909.403
TRASPORTI							
Parco auto comunale	-	-	-	-	316	607	923
Trasporti pubblici	76	-	-	-	64.514	8	64.598
Trasporti privati e commerciali	-	-	-	-	428.556	455.678	884.234
Totale parziale trasporti	76	-	-	-	493.386	456.294	949.756
Totale	611.143	1.258.144	22.006	1.449	510.123	456.294	2.859.159

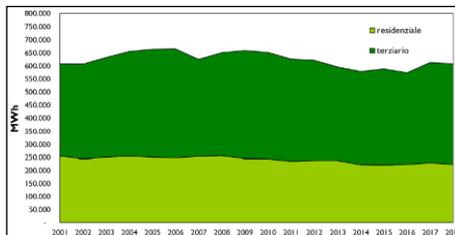
MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Elettricità

TOTALE

Dati forniti da distributore locale di energia elettrica (per Trieste AcegasApsAmga)



ENERGIA ELETTRICA DISTRIBUITA COMUNE DI TRIESTE			
	Unità di mis.	2017	2018
a.1. Uso domestico (relativo ad abitazioni e a utenze condominiali)	MWh	229.952,99	222.890,47
a.2. Uso agricolo	MWh	667,73	767,04
a.3. Uso industriale	MWh	97.176,02	100.776,43
a.4. Uso terziario	MWh	382.951,26	385.467,82
a. Totale	MWh	710.748,00	711.919,76

CONSUMI ENERGETICI - 2018	MWh
	Energia Elettrica
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	14.566
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	361.002
Edifici residenziali	222.890
Illuminazione pubblica comunale	12.609
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	611.067
TRASPORTI	
Parco auto comunale	-
Trasporti pubblici	76
Trasporti privati e commerciali	-
Totale parziale trasporti	76
Totale	611.143

MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Elettricità

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici residenziali

*Dati forniti da distributore locale di energia elettrica
 (per Trieste AcegasApsAmga)*

ENERGIA ELETTRICA DISTRIBUITA COMUNE DI TRIESTE			
	Unità di mis.	2017	2018
a.1. Uso domestico (relativo ad abitazioni e a utenze condominiali)	MWh	229.952,99	222.890,47
a.2. Uso agricolo	MWh	667,73	767,04
a.3. Uso industriale	MWh	97.176,02	100.776,43
a.4. Uso terziario	MWh	382.951,26	385.467,82
a. Totale	MWh	710.748,00	711.919,76

CONSUMI ENERGETICI - 2018	MWh
	Energia Elettrica
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	14.566
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	361.002
Edifici residenziali	222.890
Illuminazione pubblica comunale	12.609
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	611.067
TRASPORTI	
Parco auto comunale	-
Trasporti pubblici	76
Trasporti privati e commerciali	-
Totale parziale trasporti	76
Totale	611.143

MITIGAZIONE

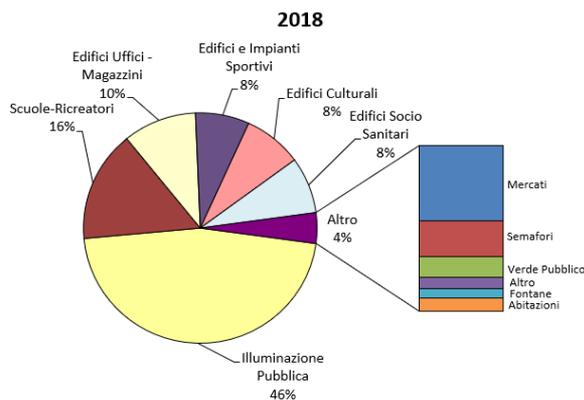
Consumo energetico finale

Elettricità

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Illuminazione pubblica

Settore	Consumo energetico [kWh]	Incidenza %
Illuminazione Pubblica	12.608.521	46,4%
Scuole-Ricreatori	4.239.333	15,6%
Edifici Uffici - Magazzini	2.769.523	10,2%
Edifici e Impianti Sportivi	2.027.908	7,5%
Edifici Culturali	2.208.034	8,1%
Edifici Socio Sanitari	2.151.628	7,9%
Mercati	531.085	2,0%
Semafori	253.741	0,9%
Verde Pubblico	150.081	0,6%
Altro	75.870	0,3%
Fontane	69.573	0,3%
Abitazioni	89.214	0,3%
Totale	27.174.509	



CONSUMI ENERGETICI - 2018	MWh
	Energia Elettrica
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	14.566
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	361.002
Edifici residenziali	222.890
Illuminazione pubblica comunale	12.609
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	611.067
TRASPORTI	
Parco auto comunale	-
Trasporti pubblici	76
Trasporti privati e commerciali	-
Totale parziale trasporti	76
Totale	611.143



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Elettricità

TRASPORTI

Flotta comunale

Inserire dati di consumo, se presenti veicoli elettrici appartenenti alla flotta comunale

Trasporto pubblico

Dato fornito in KWh dal Gestore TPL (Trieste Trasporti)

Trasporto commerciale e privato

Inserire, se presenti, consumi di veicoli a trazione elettrica

PAES –Consumi Trieste Trasporti 2018

	consumo
GASOLIO (litri)	6.150.623
GASOLIO (litri) esterni	16.480
BENZINA (litri) esterni	783
ENERGIA ELETTRICA TRAZIONE (Kwh)	76.115
ENERGIA ELETTRICA (kwh)	1.080.197
METANO (mc)	249.153
GASOLIO RISCALDAMENTO (litri)	30.000

CONSUMI ENERGETICI - 2018	MWh
	Energia Elettrica
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	14.566
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	361.002
Edifici residenziali	222.890
Illuminazione pubblica comunale	12.609
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	611.067
TRASPORTI	
Parco auto comunale	-
Trasporti pubblici	76
Trasporti privati e commerciali	-
Totale parziale trasporti	76
Totale	611.143



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Elettricità

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti

È la differenza tra " Totale parziale edifici, attrezzature/ impianti", "Edifici, attrezzature/impianti comunali", "Edifici residenziali", "illuminazione pubblica".

$$611.067 - 14.566 - 222.890 - 12.609 = 361.002 \text{ MWh}$$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	MWh
	Energia Elettrica
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	14.566
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	361.002
Edifici residenziali	222.890
Illuminazione pubblica comunale	12.609
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	611.067
TRASPORTI	
Parco auto comunale	-
Trasporti pubblici	76
Trasporti privati e commerciali	-
Totale parziale trasporti	76
Totale	611.143



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gas Metano

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici, attrezzature/impianti comunali

Dato inviato, in mc, dall'Amministrazione Comunale (Comune di Trieste - "Dipartimento Lavori Pubblici, Finanza di Progetto e Partenariati")

3.996.292 mc

$1mc = (0,82 \cdot 1,0 / 1.000) tep = 0,00082 tep$

$1mc = 0,00082 tep \cdot 11.628 = 9,534960 kWh$

$3.996.292 \cdot 9,534960 / 1000 = 38.104 MWh$

CONSUMI ENERGETICI - 2018		Gas metano
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI		
Edifici, attrezzature/impianti comunali	38.104	
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	142.492	
Edifici residenziali	1.077.547	
Illuminazione pubblica comunale	-	
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	1.258.144	
TRASPORTI		
Parco auto comunale	-	
Trasporti pubblici	-	
Trasporti privati e commerciali	-	
Totale parziale trasporti	-	
Totale	1.258.144	



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gas Metano

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti

Dati aggiornati sulla base dei dati forniti dall'Amministrazione Comunale (Comune di Trieste) e da Distributore locale di Gas (AegasApsAmga)

GAS DISTRIBUITO COMUNE DI TRIESTE			
	Unità di mis.	2017	2018
a. Riscaldamento (C1)	mc	55.928.005	51.349.446
b. Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria (C2)	mc	9.420.145	8.924.006
c. Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria (C3)	mc	51.558.261	52.710.967
d. Uso condizionamento (C4)	mc	1.797	23.429
e. Uso condizionamento + riscaldamento (C5)	mc	1.981	2.313
f. Uso tecnologico (artigianale-industriale) (T1)	mc	122.730	297.789
g. Uso tecnologico + riscaldamento (T2)	mc	19.077.636	18.642.667
h. Totale	mc	136.110.556	131.950.618

Gas Altri usi (non domestici)
 $18.642.667 + 297.789 = 18.940.456 \text{ mc}$
 $= 180.596 \text{ MWh}$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	Gas metano	
	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	38.104	
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	142.492	
Edifici residenziali	1.077.547	
Illuminazione pubblica comunale	-	
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	1.258.144	
TRASPORTI		
Parco auto comunale	-	
Trasporti pubblici	-	
Trasporti privati e commerciali	-	
Totale parziale trasporti	-	
Totale	1.258.144	



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gas Metano

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti

Dati aggiornati sulla base dei dati forniti dall'Amministrazione Comunale (Comune di Trieste) e da Distributore locale di Gas (AegasApsAmga)

*Gas Altri usi (non domestici) - Edifici, attrezzature/impianti comunali
 180.596-38.104 = 142.492 MWh*

CONSUMI ENERGETICI - 2018	Gas metano	
	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	38.104	
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	142.492	
Edifici residenziali	1.077.547	
Illuminazione pubblica comunale	-	
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	1.258.144	
TRASPORTI		
Parco auto comunale	-	
Trasporti pubblici	-	
Trasporti privati e commerciali	-	
Totale parziale trasporti	-	
Totale	1.258.144	

MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gas Metano

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici residenziali

Dato aggiornato, fornito dal Distributore locale di Gas (AcegasApsAmga)

GAS DISTRIBUITO COMUNE DI TRIESTE			
	Unità di mis.	2017	2018
a. Riscaldamento (C1)	mc	55.928.005	51.349.446
b. Uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria (C2)	mc	9.420.145	8.924.006
c. Riscaldamento + uso cottura cibi e/o produzione di acqua calda sanitaria (C3)	mc	51.558.261	52.710.967
d. Uso condizionamento (C4)	mc	1.797	23.429
e. Uso condizionamento + riscaldamento (C5)	mc	1.981	2.313
f. Uso tecnologico (artigianale-industriale) (T1)	mc	122.730	297.789
g. Uso tecnologico + riscaldamento (T2)	mc	19.077.636	18.642.667
h. Totale	mc	136.110.556	131.950.618

Somma = 113.010.161 mc = 1.077.547 MWh

*Gas Uso domestico (escluso riscaldamento)
8.924.006 mc*

*Gas Riscaldamento individuale
51.349.446+23.429+2.313
= 51.375.188 mc*

*Gas Riscaldamento centralizzato
52.710.967 mc*

CONSUMI ENERGETICI - 2018		Gas metano
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI		
Edifici, attrezzature/impianti comunali	38.104	
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	142.492	
Edifici residenziali	1.077.547	
Illuminazione pubblica comunale	-	
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	1.258.144	
TRASPORTI		
Parco auto comunale	-	
Trasporti pubblici	-	
Trasporti privati e commerciali	-	
Totale parziale trasporti	-	
Totale	1.258.144	



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gas Metano

TRASPORTI

Flotta comunale

Inserire i consumi, se presenti veicoli alimentati a metano

Trasporto pubblico e Trasporto commerciale e privato

Inserire i consumi, se presenti veicoli alimentati a metano

CONSUMI ENERGETICI - 2018	Gas metano	
	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	38.104	
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	142.492	
Edifici residenziali	1.077.547	
Illuminazione pubblica comunale	-	
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	1.258.144	
TRASPORTI		
Parco auto comunale	-	
Trasporti pubblici	-	
Trasporti privati e commerciali	-	
Totale parziale trasporti	-	
Totale	1.258.144	

MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

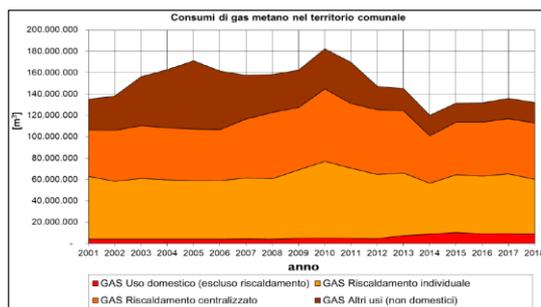
Gas Metano

TOTALE

EDIFICI, ATTREZZATURE / IMPIANTI

+

TRASPORTI



CONSUMI ENERGETICI - 2018	Gas metano	
	EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	38.104	
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	142.492	
Edifici residenziali	1.077.547	
Illuminazione pubblica comunale	-	
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	1.258.144	
TRASPORTI		
Parco auto comunale	-	
Trasporti pubblici	-	
Trasporti privati e commerciali	-	
Totale parziale trasporti	-	
Totale	1.258.144	



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gas Liquido

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici residenziali

Dato ottenuto a partire da dati MISE - bollettini petroliferi provinciali (Tav. 11: Vendite provinciali di GPL e lubrificanti), considerando la percentuale abitanti comune rispetto ad abitanti provincia (https://dgsaie.mise.gov.it/bollettino_petrolifero.php)

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gas liquido
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	-
Edifici residenziali	22.006
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	22.006
TRASPORTI	
Parco auto comunale	-
Trasporti pubblici	-
Trasporti privati e commerciali	-
Totale parziale trasporti	-
Totale	22.006



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gas Liquido

TOTALE

EDIFICI, ATTREZZATURE / IMPIANTI

+

TRASPORTI

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gas liquido
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	-
Edifici residenziali	22.006
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	22.006
TRASPORTI	
Parco auto comunale	-
Trasporti pubblici	-
Trasporti privati e commerciali	-
Totale parziale trasporti	-
Totale	22.006

MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Olio da riscaldamento

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici residenziali

Dato ottenuto a partire da dati MISE - bollettini petroliferi (Tav. 10: Vendite provinciali di benzina, gasolio e olio combustibile), considerando la percentuale abitanti comune rispetto ad abitanti provincia (https://dgsaie.mise.gov.it/bollettino_petrolifero.php)

CONSUMI ENERGETICI - 2018	Olio da risc.
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	-
Edifici residenziali	1.449
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	1.449
TRASPORTI	
Parco auto comunale	-
Trasporti pubblici	-
Trasporti privati e commerciali	-
Totale parziale trasporti	-
Totale	1.449



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Olio da riscaldamento

TOTALE

EDIFICI, ATTREZZATURE / IMPIANTI

+

TRASPORTI

CONSUMI ENERGETICI - 2018	Olio da risc.
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	-
Edifici residenziali	1.449
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	1.449
TRASPORTI	
Parco auto comunale	-
Trasporti pubblici	-
Trasporti privati e commerciali	-
Totale parziale trasporti	-
Totale	1.449

MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gasolio

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici, attrezzature/impianti comunali

Dato ricevuto dall'Amministrazione Comunale (Comune di Trieste - Dipartimento Lavori Pubblici Finanza di Progetto e Partenariati, Ufficio Gestione Contratti Energetici / Servizio Edilizia Scolastica Sportiva e Progetti Complessi)

41.899 Kg

$1,177 \text{ litri} * 0,85 \text{ kg/litro} = 1,00045 \text{ Kg}$
 $1,00045 \text{ Kg} = 1,00045 / 1000 * 1,08 \text{ tep/ton} = 0,00108049 \text{ tep}$
 $1,00045 \text{ Kg} = 0,00108049 \text{ tep} * 11.628 \text{ KWh/tep} = 12,563891 \text{ KWh}$
 $41.899 * 12,563891 / 1000 = 526 \text{ MWh}$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gasolio
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	526
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.836
Edifici residenziali	14.375
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	16.737
TRASPORTI	
Parco auto comunale	316
Trasporti pubblici	64.514
Trasporti privati e commerciali	428.556
Totale parziale trasporti	493.386
Totale	510.123

MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gasolio

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Totale parziale edifici, attrezzature/impianti

Dato ottenuto a partire da dati MISE - bollettini petroliferi (Tav. 10: Vendite (consumi) provinciali di benzina, gasolio e olio combustibile), considerando la percentuale abitanti comune rispetto ad abitanti provincia (https://dgsaie.mise.gov.it/bollettino_petrolifero.php)

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gasolio
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	526
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.836
Edifici residenziali	14.375
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	16.737
TRASPORTI	
Parco auto comunale	316
Trasporti pubblici	64.514
Trasporti privati e commerciali	428.556
Totale parziale trasporti	493.386
Totale	510.123



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gasolio

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti

Stimato: esclusi i consumi del Comune, viene utilizzata la percentuale basata sulla colonna Gas

$$16.737 - 526 = 16.211 \text{ MWh}$$

$$\frac{\text{Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) (GAS)}}{\text{Totale parziale edifici, attrezzature/impianti (GAS)}} = \frac{142.492}{1.258.144} = 0,11 = 11\%$$

$$16.211 * 0,11 = 1.836 \text{ MWh}$$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gasolio
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	526
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.836
Edifici residenziali	14.375
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	16.737
TRASPORTI	
Parco auto comunale	316
Trasporti pubblici	64.514
Trasporti privati e commerciali	428.556
Totale parziale trasporti	493.386
Totale	510.123



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gasolio

EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI

Edifici residenziali

Differenza tra “Totale parziale edifici, attrezzature/impianti”,
 “Edifici, attrezzature/impianti comunali” e
 “Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)”

$$16.211 - 1.836 = 14.375 \text{ MWh}$$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gasolio
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	526
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.836
Edifici residenziali	14.375
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	16.737
TRASPORTI	
Parco auto comunale	316
Trasporti pubblici	64.514
Trasporti privati e commerciali	428.556
Totale parziale trasporti	493.386
Totale	510.123



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gasolio

TRASPORTI

Flotta comunale

Dato ricevuto dall'Amministrazione Comunale (Servizio Amministrativo Polizia Locale, Ufficio Finanziario e Gestione Entrate)

31.179 litri

$31.179 \text{ litri} \cdot 0,833 \text{ kg/litro} / 1000 = 25,97 \text{ ton}$

$25,97 \text{ ton} \cdot 1,08 \text{ tep/ton} = 28,05 \text{ tep}$

$28,05 \text{ tep} \cdot 11,268 \text{ MWh/tep} = 316 \text{ MWh}$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gasolio
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	526
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.836
Edifici residenziali	14.375
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	16.737
TRASPORTI	
Parco auto comunale	316
Trasporti pubblici	64.514
Trasporti privati e commerciali	428.556
Totale parziale trasporti	493.386
Totale	510.123

MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gasolio

TRASPORTI

Trasporto pubblico

Dato fornito dal Gestore TPL (Trieste Trasporti)

PAES –Consumi Trieste Trasporti 2018

	consumo
GASOLIO (litri)	6.150.623
GASOLIO (litri) esterni	16.480
BENZINA (litri) esterni	783
ENERGIA ELETTRICA TRAZIONE (Kwh)	76.115
ENERGIA ELETTRICA (kwh)	1.080.197
METANO (mc)	249.153
GASOLIO RISCALDAMENTO (litri)	30.000

$6.150.623 + 16.480 = 6.167.103$ litri
 $6.167.103 \text{ litri} \cdot 0,833 \text{ kg/litro} / 1000 = 5.137 \text{ ton}$
 $5.137 \text{ ton} \cdot 1,08 \text{ tep/ton} = 5.548 \text{ tep}$
 $5.548 \text{ tep} \cdot 11,628 \text{ MWh/tep} = 64.514 \text{ MWh}$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gasolio
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	526
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.836
Edifici residenziali	14.375
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	16.737
TRASPORTI	
Parco auto comunale	316
Trasporti pubblici	64.514
Trasporti privati e commerciali	428.556
Totale parziale trasporti	493.386
Totale	510.123



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gasolio

TRASPORTI

Totale parziale trasporti

*Dato ottenuto a partire dai consumi petroliferi nazionali MISE
https://dgsaie.mise.gov.it/consumi_petroliiferi.php, considerando la
 percentuale abitanti comune rispetto ad abitanti provincia*

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gasolio
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	526
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.836
Edifici residenziali	14.375
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	16.737
TRASPORTI	
Parco auto comunale	316
Trasporti pubblici	64.514
Trasporti privati e commerciali	428.556
Totale parziale trasporti	493.386
Totale	510.123



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gasolio

TRASPORTI

Trasporto commerciale e privato

Differenza tra “Totale parziale trasporti”, “Flotta comunale” e “Trasporto pubblico”

$$493.386 - 64.514 - 316 = 428.556 \text{ MWh}$$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gasolio
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	526
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.836
Edifici residenziali	14.375
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	16.737
TRASPORTI	
Parco auto comunale	316
Trasporti pubblici	64.514
Trasporti privati e commerciali	428.556
Totale parziale trasporti	493.386
Totale	510.123



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Gasolio

TOTALE

EDIFICI, ATTREZZATURE / IMPIANTI

+

TRASPORTI

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Gasolio
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	526
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	1.836
Edifici residenziali	14.375
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	16.737
TRASPORTI	
Parco auto comunale	316
Trasporti pubblici	64.514
Trasporti privati e commerciali	428.556
Totale parziale trasporti	493.386
Totale	510.123



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Benzina

TRASPORTI

Flotta comunale

*Dati forniti da Amministrazione Comunale
 (Servizio Amministrativo Polizia Locale, Ufficio Finanziario e Gestione Entrate)*

61.190 litri
 $61.190 * 0,734 \text{ kg/litro} / 1000 = 44,91 \text{ ton}$
 $44,91 \text{ ton} * 1,2 \text{ tep/ton} = 53,90 \text{ tep}$
 $53,90 \text{ tep} * 11,268 \text{ MWh/tep} = 607 \text{ MWh}$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Benzina
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	-
Edifici residenziali	-
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	-
TRASPORTI	
Parco auto comunale	607
Trasporti pubblici	8
Trasporti privati e commerciali	455.678
Totale parziale trasporti	456.294
Totale	456.294



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Benzina

TRASPORTI

Trasporto pubblico

Dato fornito dal Gestore TPL (Trieste Trasporti)

PAES –Consumi Trieste Trasporti 2018

	consumo
GASOLIO (litri)	6.150.623
GASOLIO (litri) esterni	16.480
BENZINA (litri) esterni	783
ENERGIA ELETTRICA TRAZIONE (Kwh)	76.115
ENERGIA ELETTRICA (kwh)	1.080.197
METANO (mc)	249.153
GASOLIO RISCALDAMENTO (litri)	30.000

783 litri
 $783 \text{ litri} * 0,734 \text{ kg/litro} / 1000 = 0,6 \text{ ton}$
 $0,6 \text{ ton} * 1,2 \text{ tep/ton} = 0,7 \text{ tep}$
 $0,7 \text{ tep} * 11,628 \text{ MWh/tep} = 8 \text{ MWh}$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Benzina
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	-
Edifici residenziali	-
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	-
TRASPORTI	
Parco auto comunale	607
Trasporti pubblici	8
Trasporti privati e commerciali	455.678
Totale parziale trasporti	456.294
Totale	456.294



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Benzina

TRASPORTI

Totale parziale trasporti

Dato ottenuto a partire dai consumi petroliferi nazionali MISE https://dgsaie.mise.gov.it/consumi_petroliiferi.php, considerando la percentuale abitanti comune rispetto ad abitanti provincia

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Benzina
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	-
Edifici residenziali	-
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	-
TRASPORTI	
Parco auto comunale	607
Trasporti pubblici	8
Trasporti privati e commerciali	455.678
Totale parziale trasporti	456.294
Totale	456.294



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

Benzina

TRASPORTI

Trasporto commerciale e privato

Differenza tra “Totale parziale trasporti”, “Trasporti pubblici” e “Parco auto comunale”

$$456.294 - 8 - 607 = 455.678 \text{ MWh}$$

CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Benzina
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	-
Edifici residenziali	-
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	-
TRASPORTI	
Parco auto comunale	607
Trasporti pubblici	8
Trasporti privati e commerciali	455.678
Totale parziale trasporti	456.294
Totale	456.294



MITIGAZIONE

Consumo energetico finale

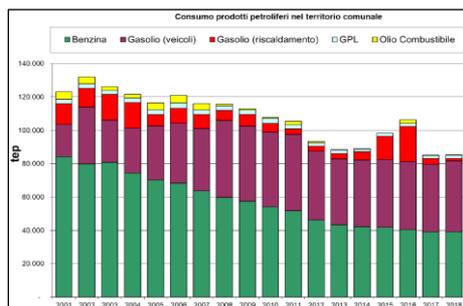
Benzina

TOTALE

EDIFICI, ATTREZZATURE / IMPIANTI

+

TRASPORTI



CONSUMI ENERGETICI - 2018	
	Benzina
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI	
Edifici, attrezzature/impianti comunali	-
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	-
Edifici residenziali	-
Illuminazione pubblica comunale	-
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	-
TRASPORTI	
Parco auto comunale	607
Trasporti pubblici	8
Trasporti privati e commerciali	455.678
Totale parziale trasporti	456.294
Totale	456.294

MITIGAZIONE - Emissioni di CO₂ (t)

Fattori di emissione

Vettore energetico	Fattore di emissione	
Energia elettrica (FEE)	0,419	tCO ₂ /MWh _e
Energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico)	0	tCO ₂ /MWh _e
Energia elettrica da rifiuti (termovalorizzatore)	0,330	tCO ₂ /MWh _e
Gas metano	0,202	tCO ₂ /MWh
Gasolio	0,267	tCO ₂ /MWh
Benzina	0,249	tCO ₂ /MWh
GPL	0,231	tCO ₂ /MWh
Olio combustibile	0,279	tCO ₂ /MWh

MITIGAZIONE - Emissioni di CO₂ (t)

Fattori di emissione - Energia elettrica (FEE)

Le Linee Guida raccomandano di calcolare un fattore di emissione locale FEE, riferito alle emissioni di CO₂ dovute al consumo di energia elettrica, con la formula:

$$FEE = \frac{(CTE - PLE - AEV) \times FENEE + CO_2PLE + CO_2AEV}{CTE}$$

ove:

FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità in t/MWh_e;

CTE = Consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale (come da Tabella A del modulo PAES) in MWh_e;

PLE = Produzione locale di elettricità (come da Tabella C del modulo) in MWh_e;

AEV = Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale (come da Tabella A) in MWh_e;

FENEE = Fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità in t/MWh_e;

CO₂PLE = emissioni di CO₂ dovute alla produzione locale di elettricità (come da Tabella C del modulo) in t;

CO₂AEV = emissioni di CO₂ dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale in t;

SECAP - Supporto alle politiche energetiche e di adattamento climatico

EMISSIONI DI CO2 - 2018	tCO ₂	Combustibili fossili					Totale
		Energia Elettrica	Gas metano	Gas liquido	Olio da risc.	Gasolio	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI							
Edifici, attrezzature/impianti comunali	6.098	7.697	-	-	141	-	13.935
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	151.125	28.783	-	-	490	-	180.399
Edifici residenziali	93.308	217.665	5.083	404	3.838	-	320.298
Illuminazione pubblica comunale	5.278	-	-	-	-	-	5.278
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti	255.809	254.145	5.083	404	4.469	-	519.911
TRASPORTI							
Parco auto comunale	-	-	-	-	84	151	236
Trasporti pubblici	32	-	-	-	17.225	2	17.259
Trasporti privati e commerciali	-	-	-	-	114.424	113.464	227.888
Totale parziale trasporti	32	-	-	-	131.734	113.617	245.383
Totale	255.841	254.145	5.083	404	136.203	113.617	765.294

Inventari delle emissioni dei PAESC - tipici detentori dei dati						
CONSUMI ENERGETICI	Energia Elettrica	Gas metano	Gas liquido	Olio da risc.	Gasolio	Benzina
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE						
Edifici, attrezzature/impianti comunali	Amministrazione Comunale	Amministrazione Comunale	Amministrazione Comunale	Amministrazione Comunale	Amministrazione Comunale	Amministrazione Comunale
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	Distributore Locale di Gas	Distributore Locale di Gas	MISE, Società di consegna carburanti	MISE, Società di consegna carburanti	MISE, Società di consegna carburanti	
Edifici residenziali	Distributore locale di EE	Distributore Locale di Gas	MISE, Società di consegna carburanti	MISE, Società di consegna carburanti	MISE, Società di consegna carburanti	
Illuminazione pubblica comunale	Amministrazione Comunale					
TRASPORTI						
Parco auto comunale	Amministrazione Comunale	Amministrazione Comunale	Amministrazione Comunale		Amministrazione Comunale	Amministrazione Comunale
Trasporti pubblici	Gestore TPL	Gestore TPL	Gestore TPL		Gestore TPL	Gestore TPL
Trasporti privati e commerciali	MISE - Distributore carburanti	MISE - Distributore carburanti	MISE - Distributore carburanti		MISE - Distributore carburanti	MISE - Distributore carburanti

SECAP - Supporto alle politiche energetiche e di adattamento climatico

LINKS

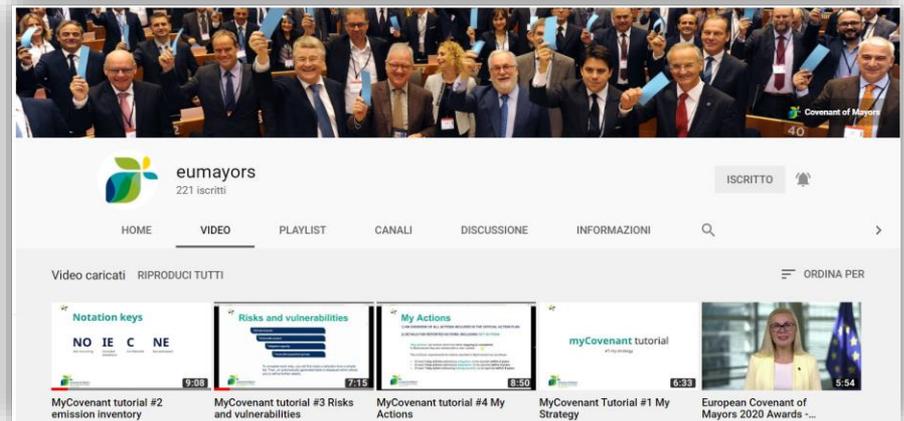
MyCovenant Reporting Guidelines

IT: <https://www.covenantofmayors.eu/index>



Video

<https://www.youtube.com/watch?v=cfPfw46GjNU>



Grazie per l'attenzione!

PIANI D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA: DATI E METODOLOGIA PER LA REDAZIONE DEGLI INVENTARI DELLE EMISSIONI

massimiliano.spadaro@areasciencepark.it
+39 040 375 5198
<https://www.ita-slo.eu/it/secap>

*Quando c'è vento di cambiamento sono
due le disposizioni di spirito possibili:
lo stolto innalza un muro per proteggersi,
il saggio inizia a costruire mulini a vento.
(proverbio cinese)*