Città di Venezia

REPORT di MONITORAGGIO del PAES

16 Luglio 2018

Estensori

Sintesi s.r.l.
via Grandi, 52 - 35010 Vigonza (PD)

TerrAria s.r.l.
via M. Gioia, 132 - 20125 Milano (MI)

GRUPPO DI LAVORO

Supporto del Comune di Venezia
Claudia Ferrari
Cristiana Scarpa

Gli estensori:
Sintesi s.r.l.
Silvia Martini, Andrea Tosin

TerrAria s.r.l.
Giuseppe Maffeis, Luisa Geronimi, Giorgio Fedeli

INDICE

0. Introduzione....7

1. Contesto territoriale....9

1.1 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI....9
1.1.1. L'andamento demografico....9
1.1.2. Gli addetti e le attività terziarie-industriali....10
1.1.3. Il parco veicolare....10

1.2 QUADRO CLIMATICO....12

2. Dati raccolti....15

2.1 DATI FORNITI DAL COMUNE....15
2.1.1. I consumi delle utenze comunali....15
2.1.2. L'illuminazione pubblica....17
2.1.3. I consumi del parco veicoli comunale....17

2.2 DATI FORNITI DAGLI OPERATORI LOCALI....18
2.2.1. I consumi del trasporto pubblico....18
2.2.1. I dati sul ciclo dei rifiuti....18
2.2.2. I dati del distributore locale di energia elettrica....20
2.2.3. I dati dei distributori locali di gas naturale....21
2.2.4. I dati di vendita dei carburanti....22
2.2.5. Gli impianti locali di produzione di energia elettrica....23

2.3 DATI DISPONIBILI A LIVELLO REGIONALE e NAZIONALE....24
2.3.1. I dati dell'inventario INEMAR....24
2.3.2. I dati forniti dal GSE....26
2.3.3. I dati ricavabili dal registro ETS....27

3. ATTIVITÀ A: Inventari delle emissioni di gas climalteranti secondo gli standard GPC....28

3.1 METODOLOGIA....28
3.1.1. Lo strumento informatico CIRIS 2.1....28
3.1.2. Dati considerati e approssimazioni....30

3.2 RISULTATI....30

4. ATTIVITÀ B: Monitoraggio del PAES....32

4.1 METODOLOGIA....32

4.2 INVENTARI....34
4.2.1. I consumi energetici finali....34
4.2.2. Le emissioni totali....37
4.2.3. I consumi e le emissioni nei settori comunali....40

4.3 MONITORAGGIO DELLE AZIONI....44
4.3.1. Settore degli edifici e impianti comunali....45
I. FREE-03: Appalto calore per gli edifici pubblici del Comune di Venezia....45
II. FREE-04: Tetti fotovoltaici sugli edifici pubblici....46

III. FREE-05: Green Digital Charter....47
IV. INFO-03: Diagnosi energetiche del patrimonio edilizio comunale....47
V. FREE-18: Interventi di efficienza energetica negli edifici pubblici ad uso pubblico del Comune di Venezia....48
VI. FREE-19: Interventi di efficienza energetica negli impianti sportivi del Comune di Venezia....48
VII. FREE-20: Interventi diffusi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio comunale a uso residenziale....48
4.3.2. Settore degli edifici e impianti del terziario....49
I. FREE-01: Interventi di efficienza energetica e fonti rinnovabili nell'Ecodistretto di Marghera....50
II. FREE-02: Efficienza energetica e fonti rinnovabili presso l'isola della Certosa.51
III. FREE-06: Efficienza energetica e fonti rinnovabili nel porto di Venezia....51
IV. FREE-07: Elettrificazione delle banchine nella stazione marittima – Cold ironing....51
V. FREE-08: Efficienza energetica e fonti rinnovabili nell'Aeroporto Marco Polo. .52
VI. FREE-09: Riqualificazione illuminotecnica della sede ACTV di Mestre con applicazione di tecnologie a LED....54
VII. FREE-10: Efficienza energetica e fonti rinnovabili presso le sedi IUAV....55
VIII. FREE-11: Carbon Management – Interventi di efficienza energetica nelle sedi dell'Università di Ca' Foscari....55
IX. FREE-12: Edifici sanitari energeticamente autosufficienti – il distretto di Favaro Veneto....56
X. FREE-13: Arsenale – Piano attuativo per l'insediamento delle attività di gestione e manutenzione del "Sistema MOSE"....56
XI. FREE-16: Interventi di razionalizzazione energetica nel settore ricettivo....57
XII. FREE-16: Riqualificazione illuminotecnica delle sedi dei musei gestiti da MUVE 58
XIII. PURE-03: Risparmio energetico in edilizia commerciale e terziaria....58
4.3.3. Settore degli edifici residenziali....59
I. PURE-01: Piano di assetto del territorio....59
II. PURE-02: Risparmio energetico in edilizia residenziale....60
III. INFO-01: Sportello energia....61
IV. INFO-02: Educazione ambientale nelle scuole....61
V. INFO-04: Formazione professionale per interventi di risparmio energetico in contesti di vincolo storico e artistico....61
4.3.4. Settore dell'illuminazione pubblica....62
I. LIVE-01: Illuminazione pubblica – Sostituzione del parco lampade....62
II. LIVE-02: Illuminazione pubblica – Telecontrollo, telegestione e telerilevamento della rete....63
III. LIVE-03: Sostituzione delle lanterne semaforiche di vecchia concezione con lanterne a LED....63
4.3.5. Settore dei trasporti....63
I. MOVE-01: Il TRAM – rete tramviaria elettrica a guida vincolata....64
II. MOVE-02: Sistema ferroviario metropolitano di superficie (SFMR)....65
III. MOVE-03: Progetto BiciPlan e ciclabilità diffusa....66
IV. MOVE-04: Car sharing....67
V. MOVE-04: Parcheggi scambiatori....68
VI. MOVE-06: Road Pricing (tariffazione degli accessi alle zone a traffico limitato) 68
VII. MOVE-07: Mobility Management del Comune di Venezia....69
VIII. MOVE-08: Piano Urbano della Mobilità – Effetto indotto della messa a sistema delle singole azioni....70
IX. MOVE-09: Mobilità elettrica – Rete per erogazione di energia per ricarica veicoli elettrici....71
X. MOVE-10: LOG IN – logistica amica in città....71
XI. MOVE-11: Autobus a metano....72

XII. MOVE-12: Razionalizzazione delle rotte dei bus....72
XIII. MOVE-13: Acquisto di nuove unità navali a basso impatto ambientale e rimotorizzazione di alcune unità nautiche ACTV....73
XIV. MOVE-14: Conversione della flotta nautica verso alimentazioni bifuel benzina – GPL....73
4.3.6. Produzione locale di energia elettrica....73
I. FREE-14: Promozione del fotovoltaico....74
4.3.7. Produzione locale di calore, freddo e altro....75
I. FREE-15: Impianti di teleriscaldamento ed impianti a fonte rinnovabile realizzati da Veritas S.P.A....75

GLOSSARIO

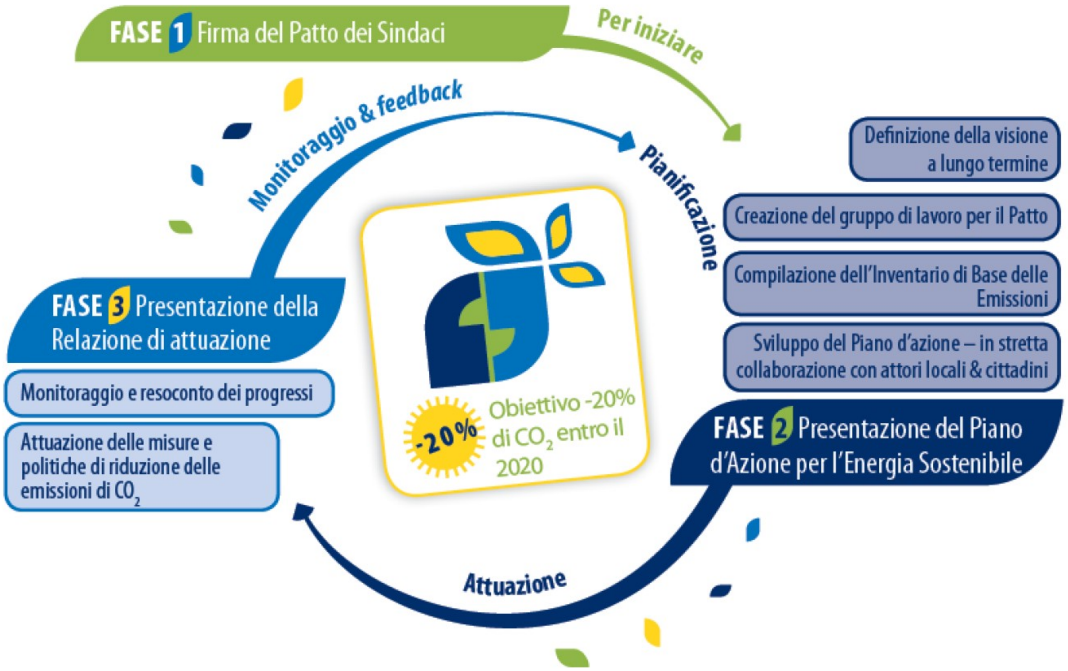
ACS	Acqua calda sanitaria
BEI	Baseline Emission Inventory
EE	Energia Elettrica
ETS	Emission Trading System
GPC	Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories
GSE	Gestore Servizi Energetici
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
INEMAR	INventario EMissioni Aria
JRC	Joint Research Centre (Centro Comune di Ricerca)
MEI	Monitoring Emission Inventory
PAES	Piano di Azione per l'Energia Sostenibile

INTRODUZIONE

La Città di Venezia ha aderito al Patto dei Sindaci con delibera di Consiglio Comunale n°91 del 22 luglio 2011 (Fase 1) e successivamente ha elaborato e approvato il proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (d'ora in poi PAES) con delibera di Consiglio Comunale n°103 del 11 dicembre 2012. Il PAES è stato quindi presentato compilando il modulo on-line all'interno dell'area riservata del sito del Patto dei Sindaci () nel dicembre 2012 (Fase 2).

Come mostrato nello schema in Figura 0 -1, la Fase 3 del Patto dei Sindaci prevede la periodica presentazione di Rapporti di Attuazione. La presente relazione è stata predisposta seguendo le indicazioni presenti nella Sezione 2 del documento elaborato dal JRC *"Linee guida per la presentazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) e dei rapporti di monitoraggio"* del maggio 2014 (aggiornamento di luglio 2016).

Figura 0-1 _ fasi previste dal Patto dei Sindaci (fonte: Linee Guida per la stesura del PAES)



In particolare, il monitoraggio del PAES avviene su due binari distinti:

- Aggiornamento dell'inventario energetico-emissivo precedentemente determinato, relativo all'anno 2005, e ricostruzione del trend emissivo di riferimento, definendo un nuovo MEI al 2016 (monitoraggio dei consumi).
- Monitoraggio del grado di attuazione del Piano (monitoraggio delle azioni), verificando al contempo la conformità dei risultati intermedi a fronte degli obiettivi previsti.

Nel corso del 2017, la Città di Venezia e nello specifico il Settore Tutela e Benessere Ambientale, ha inteso procedere all'aggiornamento dell'inventario delle emissioni di

gas climalteranti secondo i nuovi standard internazionali del Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (d'ora in poi GPC) sull'intero territorio comunale nonché ha inteso procedere al monitoraggio quadriennale del PAES all'anno 2016 ed infine alla compilazione del questionario CDP (Carbon Disclosure Project).

Il presente documento, quindi, risponde a quanto effettuato dall'Amministrazione Comunale; nello specifico la relazione si articola nei seguenti capitoli:

Il **capitolo 1** illustra il contesto territoriale tra il 2005 e il 2016, allo scopo di aggiornare il quadro conoscitivo di riferimento (PAES) permettendo di contestualizzare la città di Venezia dal punto di vista territoriale e socioeconomico.

Il **capitolo 2** fornisce un'analisi sintetica dei dati raccolti per effettuare il monitoraggio del PAES e definire gli inventari delle emissioni di gas climalteranti secondo lo standard GPC. I dati sono stati suddivisi in base alla loro provenienza: dati forniti dal Comune, dati forniti dagli operatori locali e dati forniti a livello regionale/nazionale.

Il **capitolo 3** fornisce l'adeguamento degli inventari emissivi al 2005 e al 2016 secondo i nuovi standard internazionali del GPC – Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC), illustra brevemente lo strumento utilizzato per la creazione degli inventari al 2005 e al 2016 e i dati considerati, fornendo infine una sintesi dei risultati ottenuti.

Il **capitolo 4** fornisce il monitoraggio quadriennale del PAES e la puntuale verifica delle schede d'azione a seguito di una stretta collaborazione con il personale degli uffici comunali che degli uffici dei diversi stakeholders che hanno contribuito alla stesura del PAES.

1. CONTESTO TERRITORIALE

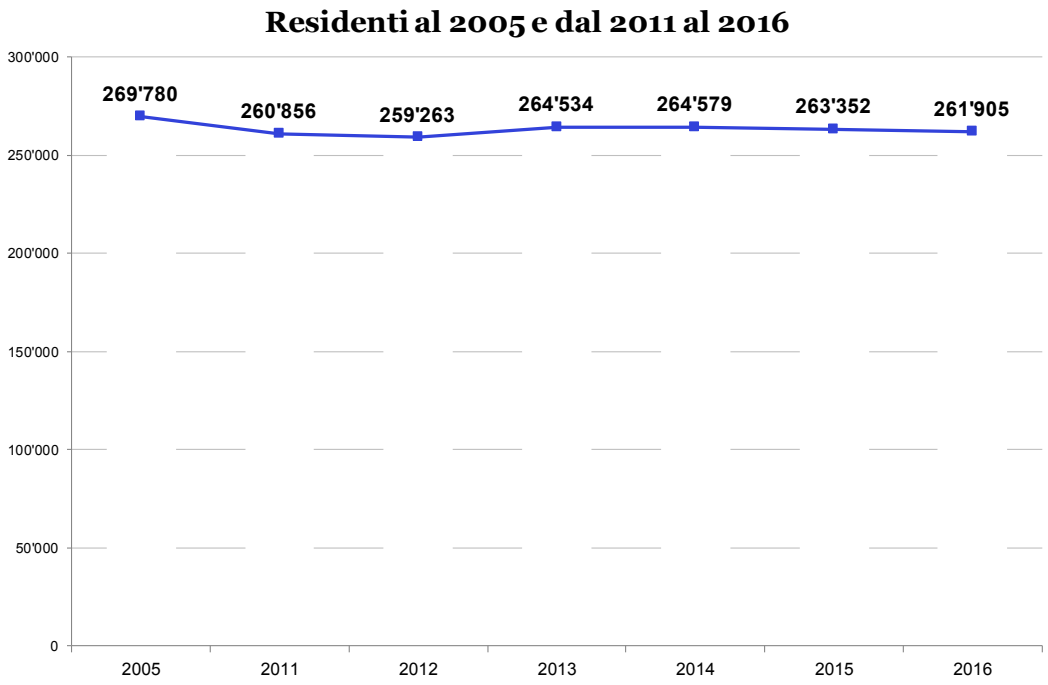
Per analizzare in modo critico l'evoluzione dei consumi e delle emissioni tra il 2005 e il 2016, si è ritenuto necessario aggiornare anche il quadro conoscitivo di riferimento che permette di contestualizzare la città di Venezia dal punto di vista territoriale e socioeconomico: di seguito si riportano i risultati principali di tale attività.

1.1 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

1.1.1. L'andamento demografico

In Figura 1 -2 si riporta la popolazione residente a Venezia al 2005 e dal 2011 al 2016. Si segnala che, a seguito del 15° Censimento della popolazione e delle abitazioni, avvenuto nel 2011, l'Istat ha emesso nuove stime relative alla popolazione residente tra il 2002 e il 2010 ("Ricostruzione intercensuaria della popolazione"), secondo le quali il numero di residenti nella città di Venezia a fine 2005 (anno di riferimento per il BEI) risulta essere pari a 263'648 unità, ossia il 2% in meno rispetto al dato considerato nel PAES: nella figura successiva e nelle analisi riportate di seguito si è scelto di mantenere il dato riportato nel PAES approvato.

Figura 1-2 _ residenti nel comune di Venezia al 31 dicembre, dati del 2005 e dal 2011 al 2016 (fonte: Istat – elaborazione TerrAria)



Analizzando il periodo dal 2011 al 2016, si può osservare come la popolazione risulti essere sostanzialmente stabile, con valori massimi negli anni 2013 e 2014 seguiti da

un trend in calo negli ultimi 3 anni che porta ad avere un numero di abitanti al 2016 superiore di circa 1'000 unità rispetto al 2011.

Confrontando il dato di popolazione considerato nel PAES per l'anno BEI (2005) con il dato al 2016 si rileva una riduzione del numero di residenti pari al 3% e un tasso annuo di crescita pari a -0.3%.

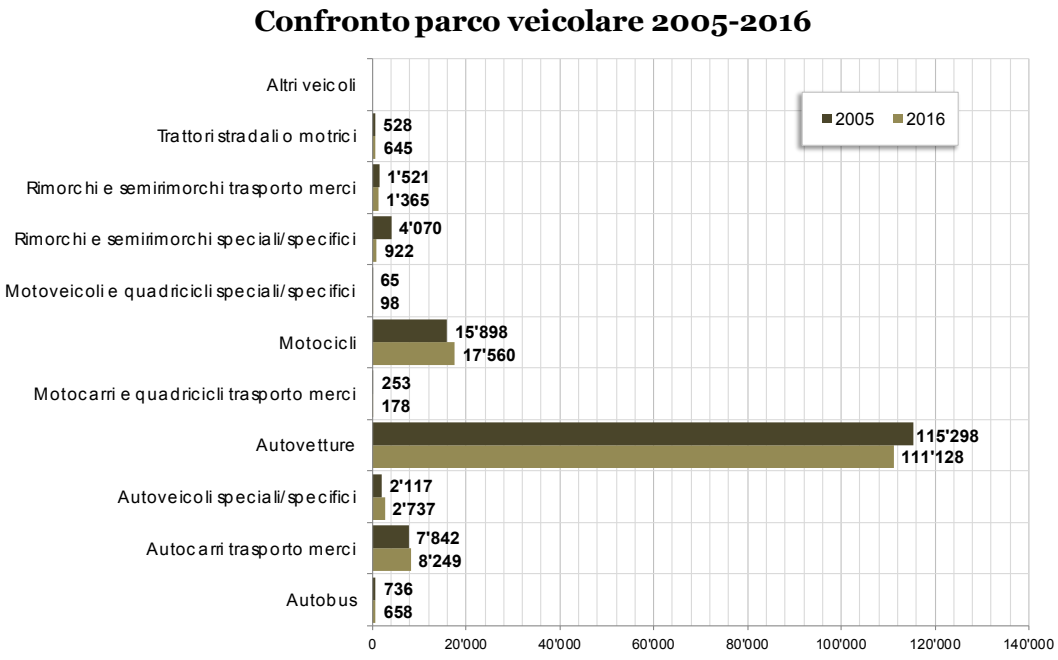
1.1.2. Gli addetti e le attività terziarie-industriali

Per quanto riguarda questa tematica, ad oggi non si dispone di aggiornamenti rispetto ai dati già analizzati nella relazione del PAES, relativi all'anno 2011.

1.1.3. Il parco veicolare

In Figura 1 -3 si mostra il parco veicolare per categoria del comune di Venezia e la sua evoluzione tra il 2005 e il 2016. Dal grafico si evince che in 11 anni si sono verificati aumenti significativi nel numero di motocicli (+10%, pari a circa 1'600 unità in più) mentre il numero di autovetture risulta essere in leggero calo (-4%, corrispondente a circa 4'200 unità in meno). Il numero di automobili per abitante nel 2005 è pari a 0.43, significativamente inferiore rispetto alla media provinciale, pari a 0.52; al 2016 il dato comunale risulta essere leggermente in calo, pari a 0.42 automobili per abitante, a fronte di un valore medio provinciale in crescita, pari a 0.54 automobili per abitante.

Figura 1-3 _ parco veicolare per categoria nel comune di Venezia, dati del 2005 e del 2016 (fonte: ACI – elaborazione TerrAria)

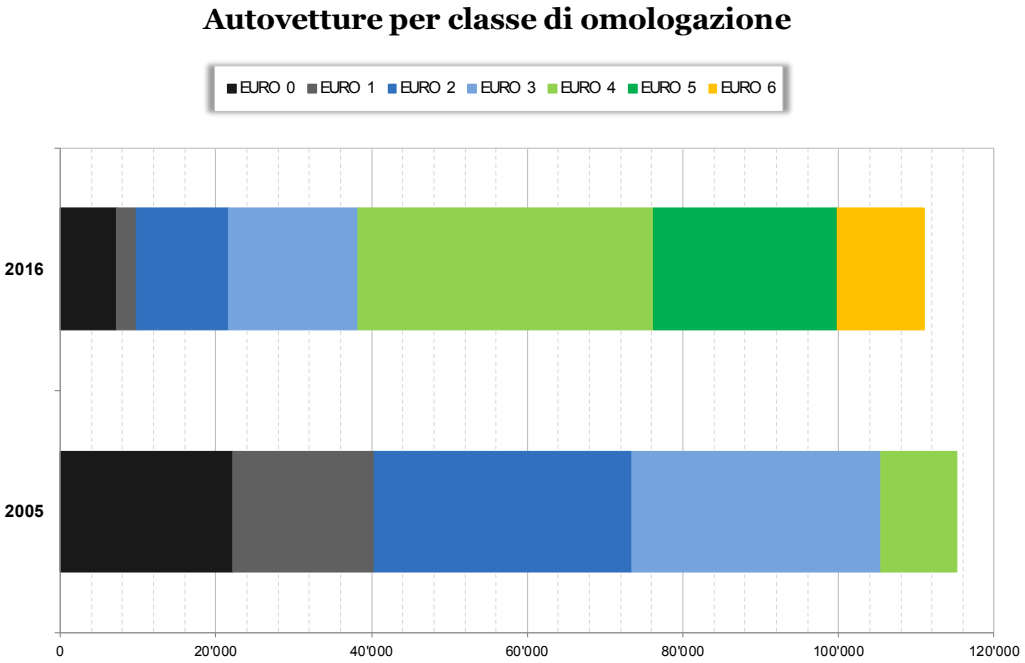


Complessivamente, dal 2005 al 2016 si è avuto un leggero decremento del numero di veicoli pari al 3%.

Analizzando nel dettaglio l'evoluzione del parco veicolare dal punto di vista della classe di omologazione (secondo la direttiva europea relativa ai limiti di emissioni di inquinanti atmosferici), per quanto riguarda le autovetture (Figura 1 -4), è possibile

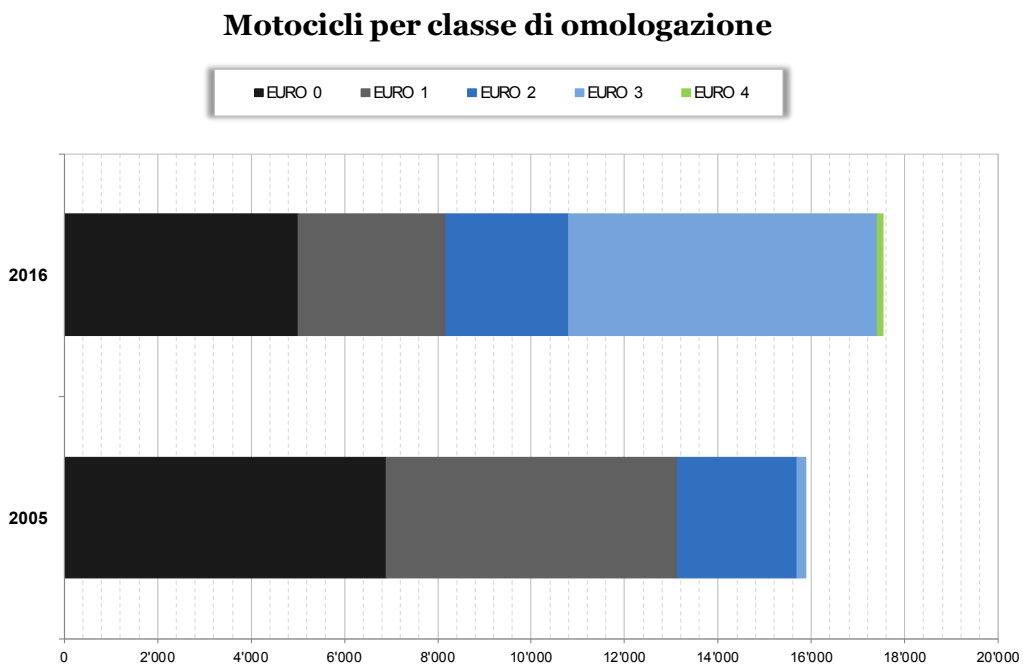
osservare come nel 2005 più della metà dei veicoli risulta distribuita quasi equamente tra le classi Euro 2 e Euro 3 mentre i veicoli in classe Euro 0 rappresentano il 19% del totale. Nel 2016, grazie al naturale processo di sostituzione del parco veicolare, la situazione risulta essere significativamente cambiata, con circa un terzo delle autovetture omologate in classe Euro 4 e un quinto in classe Euro 5; i veicoli appartenenti alla classe Euro 6, in vigore dal 1° settembre 2014 e obbligatoria per le nuove immatricolazioni a partire dal 1° settembre 2015, rappresentano il 10% del totale mentre quelli in classe Euro 0 sono ancora pari al 7% del totale. Complessivamente il numero di autovetture appartenenti alle classi Euro 0, 1, 2 e 3 è sceso del 64% in 11 anni.

Figura 1-4 _ numero di autovetture per classe di omologazione nel comune di Venezia, dati del 2005 e del 2016 (fonte: ACI – elaborazione TerrAria)



Relativamente ai motocicli, si precisa che l'entrata in vigore degli obblighi sulle classi di omologazione è differente rispetto alle autovetture: per i motoveicoli la classe di omologazione Euro 3 è diventata obbligatoria dal 1°gennaio 2006 mentre l'obbligo della classe Euro 4 è scattato sulle nuove immatricolazioni a partire dal 1° gennaio 2016; per i ciclomotori, invece, la classe Euro 3 è obbligatoria da inizio 2016 mentre la classe Euro 4 è entrata in vigore all'inizio del 2017. Tale "ritardo" rispetto alle autovetture è ben rappresentato in Figura 1 -5, dove appare evidente come i veicoli in classe Euro 0 e Euro 1 siano passati dal rappresentare l'83% del totale nel 2005 al costituire circa il 47% del totale nel 2016 mentre i veicoli in classe Euro 3 siano passati dall'1% al 38% del totale in 11 anni; i motocicli in classe Euro 2 risultano essere sostanzialmente stabili mentre la classe Euro 4 rappresenta meno dell'1% del totale nel 2016.

Figura 1-5 _ numero di motocicli per classe di omologazione nel comune di Venezia, dati del 2005 e del 2016 (fonte: ACI – elaborazione TerrAria)

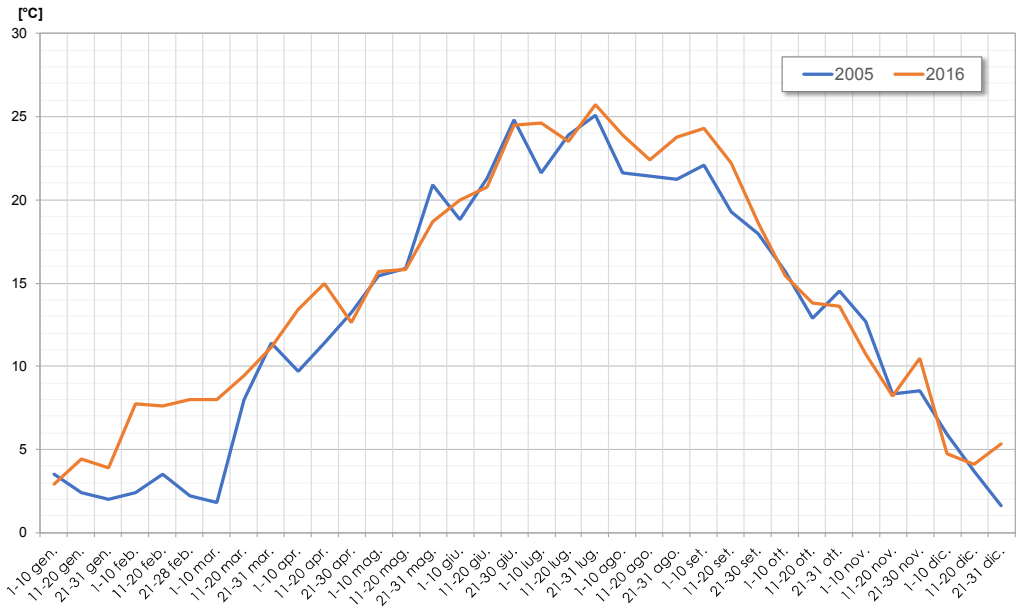


1.2 QUADRO CLIMATICO

In Figura 1 -6 si riportano le temperature medie per decade registrate presso la stazione climatica di Cavallino (Treporti), facente parte della rete di monitoraggio di ARPA Veneto, relative agli anni 2005 (anno di riferimento per il BEI) e 2016 (anno di riferimento per il MEI).

L'andamento delle temperature medie nei due anni risulta discostarsi principalmente nel periodo da metà gennaio a metà marzo, durante il quale le temperature al 2005 risultano essere nettamente inferiori rispetto a quelle relative al 2016 (4°C circa di differenza), e nei mesi di agosto e settembre, durante i quali le temperature registrate al 2016 risultano superiori di circa 2°C.

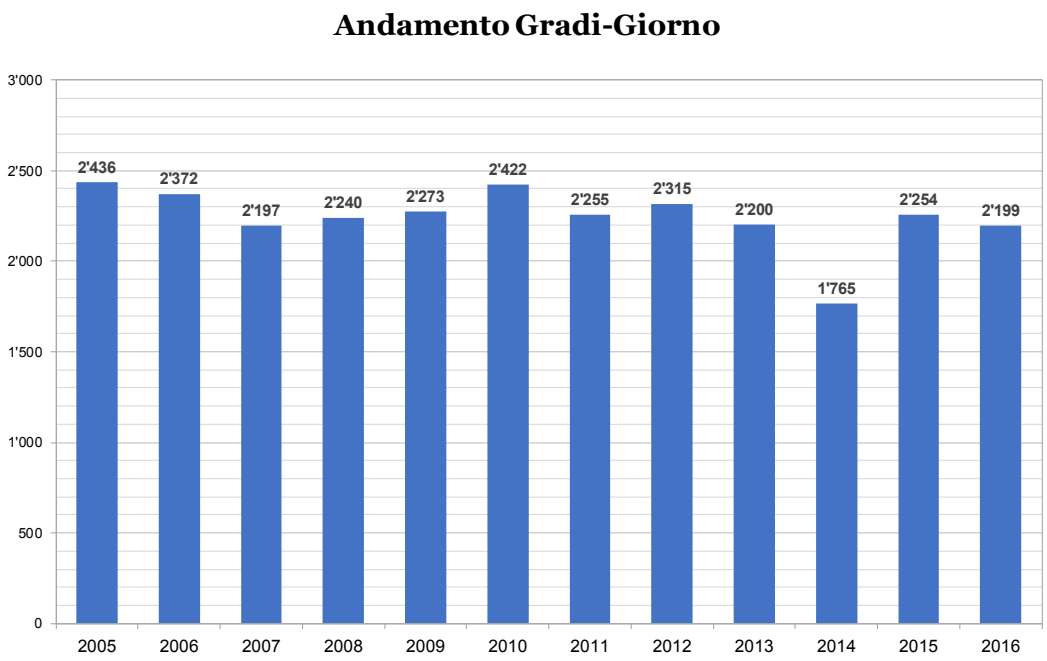
Figura 1-6 _ temperature medie per decade registrate presso la stazione climatica di Cavallino (Treporti), dati del 2005 e del 2016 (fonte: SCIA-ISPRA – elaborazione TerrAria)



Effettuando il calcolo dei Gradi-Giorno[1] per tutti gli anni dal 2005 al 2016 rispetto alle temperature registrate presso la stazione di Cavallino (Treporti), è possibile osservare come l'anno 2005 risulti essere quello caratterizzato dal maggior fabbisogno termico mentre appare evidente come l'anno più caldo all'interno del periodo analizzato sia il 2014; nel 2016 il livello di fabbisogno termico si attesta invece su un numero di Gradi-Giorno sostanzialmente pari alla media del periodo considerato.

1 Grandezza definita nel DPR 412/93 che descrive il livello di fabbisogno termico di un'area geografica, confrontando la temperatura esterna con la temperatura standard interna (20°C).

Figura 1-7 _ Gradi-Giorno normative calcolati in base alle temperature registrate presso la stazione climatica di Cavallino (Treporti), dati dal 2005 al 2016 (fonte: elaborazione TerrAria)



2. DATI RACCOLTI

Nel presente capitolo si fornisce un'analisi sintetica dei dati raccolti per effettuare il monitoraggio del PAES e definire gli inventari delle emissioni di gas climalteranti secondo lo standard GPC. In particolare, i dati possono essere suddivisi in base alla loro provenienza nelle seguenti categorie:

- **Dati forniti dal Comune** (consumi dei settori pubblici, ossia: patrimonio immobiliare di proprietà comunale, pubblica illuminazione e parco veicoli comunale);
- **Dati forniti dagli operatori locali** (operatori del settore rifiuti/trattamento acque reflue, società di trasporto pubblico, distributori di energia elettrica e gas naturale, vendite di carburanti e produttori locali di energia);
- **Dati disponibili a livello regionale/nazionale** (inventario emissivo regionale, impianti di produzione di energia).

2.1 DATI FORNITI DAL COMUNE

2.1.1. I consumi delle utenze comunali

Il patrimonio immobiliare del Comune di Venezia risulta essere particolarmente articolato e per la stesura del BEI al 2005 era stato suddiviso nelle seguenti categorie:

- edifici pubblici di proprietà/gestione del Comune di Venezia;
- edifici fuori dal contratto calore;
- stazioni di sollevamento, impianti di depurazione e fontane;
- impianti provvisori vari, pannelli, orologi, pedane per disabili, sirene, videosorveglianza e ZTL etc.

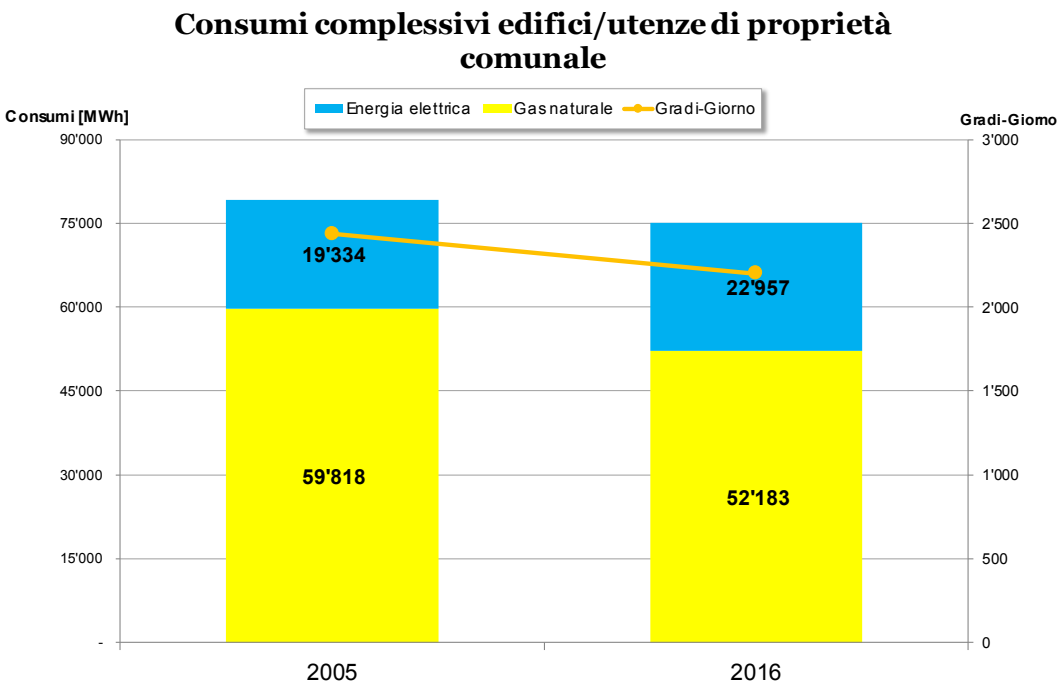
Per la creazione del MEI il Comune di Venezia ha potuto fornire:

- i consumi elettrici complessivi al 2016 relativi a tutte le utenze comunali diverse dall'illuminazione pubblica (fornitore: Dolomiti Energia S.p.A.);
- i consumi di gas naturale per edificio al 2016 degli stabili inclusi nel contratto per la gestione calore e manutenzione degli impianti termici, elettrici e tecnologici in essere con A.T.I. Manutencoop FM S.p.A.;
- i consumi di gas naturale complessivi al 2016 degli stabili esclusi dal contratto calore.

Tabella 2-1 _ consumi di gas naturale e energia elettrica del patrimonio immobiliare del Comune di Venezia per gli anni 2005 e 2016 (fonte: PAES, dati comunali – elaborazione TerrAria)

CONSUMI ENERGETICI DELLE UTENZE COMUNALI				
Categoria	**Gas naturale [Smc]**		**Energia elettrica [kWh]**	
	2005	**2016**	**2005**	**2016**
Edifici inclusi nel contratto calore	4'174'261	4'159'627	19'333'600	22'957'306
Altri edifici e utenze	2'098'114	1'312'170		
TOTALE	6'272'376	5'471'797	19'333'600	22'957'306
TOTALE [MWh]	**59'818**	**52'183**	**19'334**	**22'957**

Figura 2-8 _ consumi complessivi di gas naturale e energia elettrica del patrimonio immobiliare del Comune di Venezia per gli anni 2005 e 2016 (fonte: PAES, dati comunali – elaborazione TerrAria)



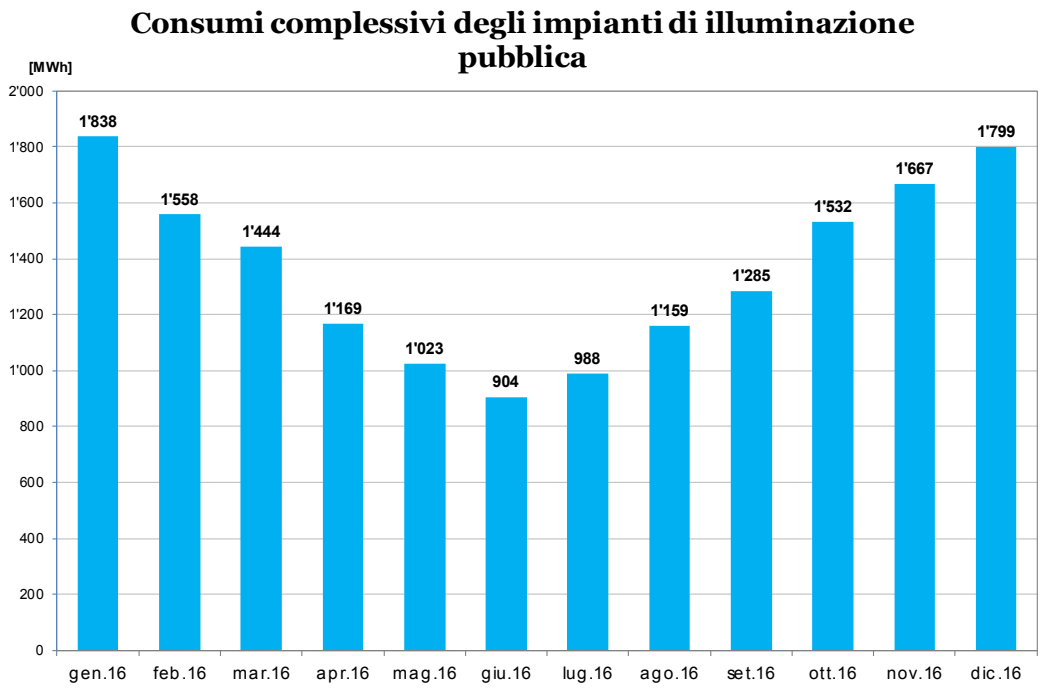
Dai dati riportati in Tabella 2 -1 e Figura 2 -8, si può osservare come i consumi di gas naturale rappresentino in media il 73% circa dei consumi complessivi del settore. In particolare, tra il 2005 e il 2016 è evidente un calo significativo dei consumi di gas naturale, principalmente dovuto alle più favorevoli condizioni climatiche verificatesi nel 2016: rapportando i consumi termici ai Gradi-Giorno stimati per i diversi anni, la diminuzione risulta essere inferiore al 4%. Per quanto riguarda invece i consumi di energia elettrica si osserva una crescita pari al 19%.

2.1.2. L'illuminazione pubblica

Il Comune di Venezia ha fornito i consumi mensili di energia elettrica dell'anno 2016 per ciascuno dei punti di fornitura a servizio degli impianti di illuminazione pubblica. I dati complessivi mensili sono rappresentati in Figura 2 -9.

Dal grafico appare evidente come i consumi nei mesi di gennaio e dicembre risultino essere circa il doppio rispetto a quelli dei mesi di giugno e luglio, a causa della minore disponibilità di luce solare.

Figura 2-9 _ consumi mensili complessivi di energia elettrica degli impianti di illuminazione pubblica di proprietà del Comune di Venezia nell'anno 2016 (fonte: dati comunali – elaborazione TerrAria)



Il consumo complessivo al 2016 risulta essere pari a circa 16'365 MWh, con una riduzione rispetto al consumo riportato nel BEI (24'779 MWh) pari a circa il 33%.

2.1.3. I consumi del parco veicoli comunale

Il parco veicoli di proprietà del Comune di Venezia si compone di 92 mezzi terrestri della Polizia Locale, 62 mezzi terrestri adibiti a servizi vari e 45 mezzi acquei. Il Comune ha fornito i consumi di carburante complessivi relativi all'anno 2016, riportati in Tabella 2 -2.

Confrontando i dati forniti per il MEI al 2016 con quelli considerati per il BEI, si osserva un leggero aumento dei consumi di gas naturale (+3%) a fronte di una riduzione dell'8% circa dei consumi di gasolio e del 62% dei consumi di benzina.

Tabella 2-2 _ consumi energetici del parco veicoli di proprietà del Comune di Venezia (fonte: PAES, dati comunali – elaborazione TerrAria)

CONSUMI ENERGETICI PARCO VEICOLI COMUNALE			
Vettore	**2005**	**2016**	
	MWh	**l o m³**	**MWh**
Gas naturale	88.2	9'541.62	91.0
Gasolio	687.5	63'426.98	630.2
Benzina	752.2	31'448.12	288.6

TOTALE	**1527.9**	**-**	**1'009.8**

2.2 DATI FORNITI DAGLI OPERATORI LOCALI

2.2.1. I consumi del trasporto pubblico

Il servizio di trasporto pubblico all'interno del Comune di Venezia è affidato alla società ACTV S.p.A. che ha fornito i consumi al 2016 dei mezzi in servizio solamente su tratte urbane (escludendo quindi i consumi dei mezzi circolanti in ambito suburbano o extra-urbano): tali dati sono riportati in Tabella 2 -3.

Tabella 2-3 _ consumi energetici dei mezzi che effettuano il servizio di trasporto pubblico nel Comune di Venezia (fonte: PAES, ACTV S.p.A. – elaborazione TerrAria)

CONSUMI ENERGETICI TRASPORTO PUBBLICO			
Vettore	**2005**	**2016**	
	MWh	**kWh, l o m^3**	**MWh**
Energia elettrica (tram)	n.d.	3'230'612	3'230.6
Gas naturale	-	1'042'332	9'937.3
Gasolio (autobus)	61'533.1	4'943'125	49'117.4
Gasolio (navigazione)	98'736.4	8'273'106	82'205.7
TOTALE	**160'269.5**		**144'491.0**

Si precisa che nel BEI erano stati riportati solamente i consumi di gasolio per il settore trasporti pubblici: confrontando tale dato con quello riferito al 2016 si può osservare una contrazione dei consumi pari al 18% circa.

1.1.1. I dati sul ciclo dei rifiuti

Nel territorio della Città di Venezia è presente un unico soggetto responsabile del ciclo dei rifiuti e del servizio idrico integrato: Veritas S.p.A., operativa in diversi comuni appartenenti alle province di Venezia e Treviso.

Per quanto riguarda i rifiuti solidi, Veritas ha comunicato le quantità di rifiuto solido avviate a discariche o sottoposte a compostaggio riportate in Tabella 2 -4, precisando che nel territorio comunale non sono attualmente presenti impianti di questo tipo. Dal sito istituzionale del gruppo Veritas è poi possibile verificare che circa il 54% dei rifiuti nel 2016 è stato destinato al riciclo mediante raccolta differenziata.

Tabella 2-4 _ quantità di rifiuto solido prodotte nel comune di Venezia e conferite in discarica o destinate a impianti di compostaggio al 2005 e al 2016 (fonte: Veritas S.p.A.)

RIFIUTI SOLIDI DESTINATI A DISCARICA O COMPOSTAGGIO				
Tipo trattamento	**2005**		**2016**	
	Tipologia	**Quantità**	**Tipologia**	**Quantità**

Discarica	Residui della pulizia stradale CER 200303)	4'894 t	-	0
Compostaggio	Rifiuti biodegradabili di cucine e mense, rifiuti biodegradabili, rifiuti dei mercati (CER 200108-200201-200302)	12'888	Rifiuti biodegradabili di cucine e mense, rifiuti biodegradabili (CER 200108-200201)	35'904 t

Il documento *"Tracciabilità e certificazione del recupero del rifiuto urbano residuo proveniente dalle raccolte differenziate"* redatto dalla società Ecoprogetto Venezia S.r.l. (controllata del gruppo Veritas), che si occupa del trattamento del Rifiuto Urbano Residuo (RUR) proveniente da 44 comuni veneti e della sua trasformazione in Combustibile Solido Secondario (CSS) da conferire successivamente agli impianti di produzione di energia presenti localmente (tra cui la centrale di Fusina, cfr. paragrafo 2.2.5), consente di determinare le quantità di RUR raccolte nel territorio di Venezia: secondo i dati riportati in Tabella 2 -5, si desume che, nel 2016, nelle aree che afferiscono al Comune di Venezia[2], sono state raccolte circa 80'000 tonnellate di rifiuti.

Analizzando i dati complessivi, relativi all'intera filiera di trattamento del RUR, si desume che circa il 48% del rifiuto urbano residuo è stato trasformato in CSS per la produzione di energia, il 2% è stato selezionato come materia destinata a recupero e il 29% circa corrisponde ad acqua estratta ed avviata a depurazione. Inoltre, viene fornita una stima delle emissioni legate alla produzione di CSS, pari a circa 0.065 tonnellate di CO_2 per tonnellata di rifiuto lavorato, a cui si aggiungono 0.024 tonnellate di CO_2 per tonnellata di CSS trasportata agli impianti di produzione.

Tabella 2-5 _ quantità di RUR raccolta nelle aree Venezia Centro Storico, Venezia Lido e Venezia Terraferma (fonte: Ecoprogetto Venezia S.r.l.)

RIFIUTO URBANO RESIDUO – anno 2016			
Area di raccolta	**A 1.6 – Venezia Centro Storico**	**A 1.7 – Venezia Lido**	**A 1.8 – Venezia Terraferma**
Mappa			
Rifiuto Urbano Residuo (t)	38'005	5'228	35'585
Numero residenti	54'705	28'197	238'778
Numero fluttuanti medio giornaliero	20'733	1'733	8'479
RUR raccolto procapite (kg/persona)	503.8	174.7	143.9

2 si precisa che l'area di raccolta A 1.8 ("Venezia Terraferma") comprende anche i territori dei comuni di Marcon, Meolo, Mogliano Veneto e Quarto d'Altino.

2.2.2. I dati del distributore locale di energia elettrica

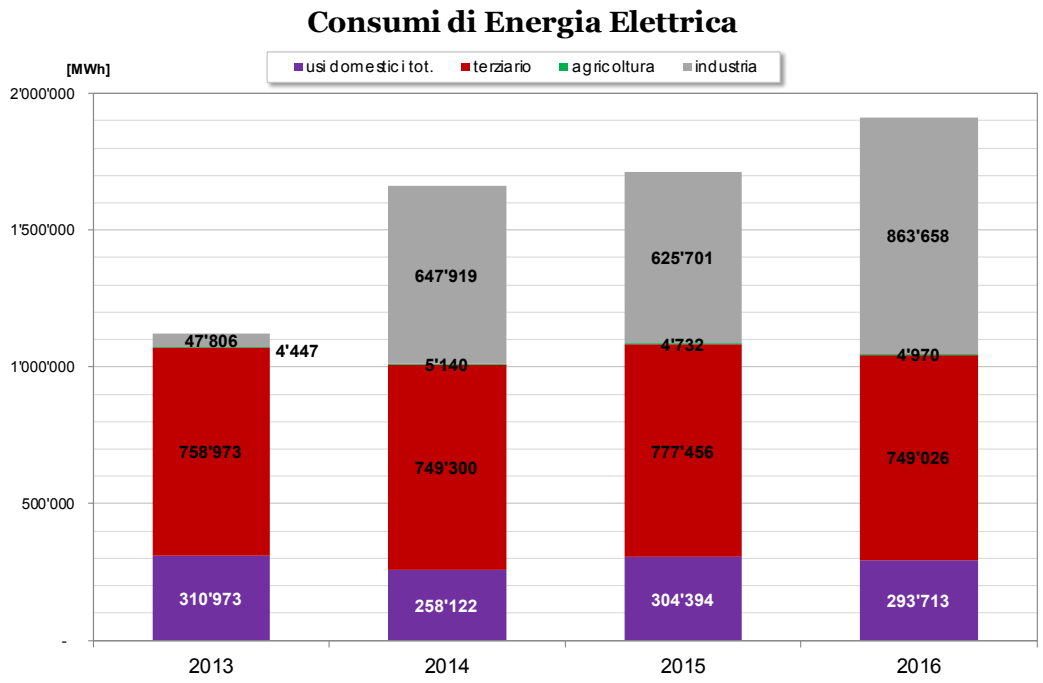
Tramite i dati forniti da Enel Distribuzione, riportati in Tabella 2 -6, è stato possibile ricostruire l'andamento dei consumi globali di energia elettrica nel periodo 2013-2016. In particolare, sono disponibili i consumi suddivisi secondo i settori previsti dalle Linee Guida del PAES, avendo quindi i consumi del settore terziario ripartiti tra edifici/impianti comunali, illuminazione pubblica e edifici/impianti non comunali; tuttavia, dato che i dati relativi al comparto pubblico per l'anno 2016 non sono coerenti con quanto indicato dal Comune stesso, ritenendo maggiormente attendibili le informazioni ricevute dal Comune, nelle successive analisi si è tenuto conto dei consumi elettrici del settore terziario in forma aggregata, comprendendo quindi nei valori mostrati sia i consumi del settore privato che quelli del comparto pubblico.

Tabella 2-6 _ consumi di energia elettrica per settore nel comune di Venezia, anni 2013-2016 (fonte: Enel Distribuzione S.p.a. – elaborazione TerrAria)

CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA – COMUNE DI VENEZIA [kWh]				
Settore	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Agricoltura	4'447'130	5'139'622	4'731'763	4'969'634
Industria	47'806'240	647'918'803	625'701'056	863'657'547
Usi domestici	310'973'039	258'121'770	304'393'622	293'713'367
Terziario	758'972'744	749'300'112	777'456'309	749'025'643
TOTALE	**1'122'199'153**	**1'660'480'307**	**1'712'282'750**	**1'911'366'191**

Analizzando nel dettaglio i dati disponibili, rappresentati anche in Figura 2 -10, si può osservare come il dato relativo ai consumi elettrici del settore industriale per l'anno 2013 risulti essere considerevolmente inferiore al valore fornito per gli anni successivi: tale differenza ha un effetto evidente anche sul trend dei consumi complessivi, che nel 2013 risultano essere inferiori del 36% rispetto alla media del triennio successivo. Escludendo tale settore dall'analisi, per quanto riguarda gli altri settori si osserva un andamento altalenante, con consumi al 2016 che non rappresentano né il valore massimo né quello minimo rispetto ai 4 anni considerati.

Figura 2-10_ trend dei consumi di energia elettrica nel comune di Venezia nel periodo 2013-2016 (fonte: Enel Distribuzione S.p.a.)



Al 2016, i consumi di energia elettrica risultano essere dovuti principalmente al settore industriale (45%), seguito dal settore terziario (39%). Al settore residenziale si riconduce il 15% circa dei consumi complessivi mentre i consumi del settore agricolo sono inferiori all'1% del totale.

2.2.3. I dati dei distributori locali di gas naturale

Nel territorio comunale operano attualmente due distributori di gas naturale: 2i Rete Gas (presente sul territorio dal 2012) e ItalGas Reti (distributore presente anche nel 2005). Di seguito si riportano i dai forniti dai due distributori, relativi ai volumi di gas distribuiti per categoria merceologica negli anni 2005 e 2016.

Dato che le diverse categorie merceologiche risultano essere difficilmente assegnabili ai diversi settori, ai fini delle elaborazioni contenute nel presente documento i dati forniti dai distributori di gas naturale sono stati utilizzati solamente per definire il consumo complessivo a livello comunale e valutare il trend in atto.

Tabella 2-7 _ consumi di gas relativi al comune di Venezia per categoria/uso merceologico in standard metri cubi, anni 2005 e 2016 (fonte: Italgas Reti S.p.A., 2i Rete Gas S.p.A. – elaborazione TerrAria)

CONSUMI DI GAS NATURALE – COMUNE DI VENEZIA [Smc]				
Categoria	**2005**	**2016**		
	TOTALE	**Italgas Reti**	**2i Rete Gas**	***TOTALE***
Uso cottura cibi	*4'191'641*	-	-	-
Produzione ACS	*501'199*	-	-	-
Uso cottura cibi + produzione ACS	*1'035'384*	7'454'534	7'713	*7'462'247*

CONSUMI DI GAS NATURALE – COMUNE DI VENEZIA [Smc]				
Categoria	**2005**	**2016**		
	TOTALE	**Italgas Reti**	**2i Rete Gas**	***TOTALE***
Uso tecnologico (artigianale-industriale)	*15'731'547*	392'199	0	*392'199*
Uso condiz.	*3'817*	33'423	0	*33'423*
Riscaldamento	*85'585'757*	75'334'039	0	*75'334'039*
Risc. indiv. + uso cottura cibi + produzione ACS	*51'271'693*	-	-	-
Risc. indiv. + uso cottura cibi	*76'343'596*	-	-	-
Risc. indiv. + prod. ACS	*19'401'312*	-	-	-
Risc. centr. + uso cottura cibi + prod. ACS	*423'581*	-	-	-
Risc. centr. + prod. ACS	*5'907'350*	-	-	-
Uso tecnologico + risc.	*3'155'133*	24'518'444	1'972	*24'520'416*
Uso condiz. + risc.	*828'156*	1'027'220	0	*1'027'220*
Risc. + uso cottura cibi e/o produzione ACS		118'805'384	157'379	*118'962'763*
TOTALE	***264'380'166***	**227'565'243**	**167'063**	***227'732'306***

In particolare, tra il 2005 e il 2016 si può osservare un calo dei consumi di gas naturale pari al 13%, principalmente dovuto alle più favorevoli condizioni climatiche verificatesi nel 2016: rapportando i consumi complessivi ai Gradi-Giorno stimati per i diversi anni, la diminuzione dei consumi risulta essere pari al 5% circa.

2.2.4. I dati di vendita dei carburanti

La Regione Veneto ha potuto fornire i dati relativi alle quantità di carburanti erogate dai distributori presenti sul territorio comunale di Venezia, relativi all'anno 2015, riportati in Tabella 2 -8 assieme ai dati considerati nel PAES per il BEI al 2005.

In generale, si osserva un leggero aumento delle vendite dei carburanti (+5%). Valutando separatamente i diversi vettori si può invece riscontrare un aumento considerevole delle vendite di GPL (+79%), una crescita del 23% delle vendite di gasolio e una flessione importante (-28%) delle vendite di benzina.

Tabella 2-8 _ carburanti erogati nel territorio del Comune di Venezia nel 2005 e nel 2015 (fonte: PAES, Regione Veneto – elaborazione TerrAria)

CARBURANTI EROGATI – COMUNE DI VENEZIA			
Vettore	**2005**	**2016**	
	MWh	**Litri**	**MWh**
Benzina	625'982	48'555'381	445'534
Diesel	948'733	117'072'983	1'163'296
GPL	56'370	15'106'471	100'926
TOTALE	**1'631'085**		**1'709'756**

2.2.5. Gli impianti locali di produzione di energia elettrica

Nel territorio della Città di Venezia risultano presenti diverse centrali di produzione di energia elettrica. In particolare, si dispone dei dati di consumo energetico e produzione di CO_2 delle centrali termoelettriche di proprietà di Enel Produzione per gli anni 2005 e 2016 riportati in Tabella 2 -9 (centrale termoelettrica di Fusina, sita in Via dei Cantieri 5) e

Dai dati, appare evidente come per l'impianto di Fusina le emissioni complessive si siano ridotte del 17% tra il 2005 e il 2016, grazie ad una riduzione delle emissioni derivanti dalla combustione del carbone e dell'olio combustibile. (centrale termoelettrica di Marghera, sita in Via dell'Elettricità 23, il cui funzionamento è definitivamente cessato nel corso del 2013).

Tabella 2-9 _ energia termica e CO_2 emessa per vettore al 2005 e al 2016 nella centrale termoelettrica di Fusina (fonte: Enel Produzione S.p.A. – elaborazione TerrAria)

CENTRALE TERMOELETTRICA FUSINA					
Vettore	**2005**		**2016**		**Variazione emissioni 2005-2016**
	Energia termica [TJ]	**CO_2 emessa [t]**	**Energia termica [TJ]**	**CO_2 emessa [t]**	
Carbone	58'604.6	5'489'327	47'761.9	4'582'189	-17%
Olio combustibile	1'100.0	84'363	0	0	-100%
Gas naturale	139.5	7'722	491.7	27'343	+254%
Gasolio	7.7	564	9.8	724	+28%
Rifiuti	275.4	0	938.0	43'279	-
TOTALE		**5'581'975**		**4'653'535**	**-17%**

Dai dati, appare evidente come per l'impianto di Fusina le emissioni complessive si siano ridotte del 17% tra il 2005 e il 2016, grazie ad una riduzione delle emissioni derivanti dalla combustione del carbone e dell'olio combustibile.

Tabella 2-10 _ energia termica e CO_2 emessa per vettore al 2005 nella centrale termoelettrica di Marghera (fonte: Enel Produzione S.p.A.)

CENTRALE TERMOELETTRICA MARGHERA		
Vettore	**2005**	
	Energia termica [TJ]	**CO_2 emessa [t]**
Carbone	10'686.3	996'528
Olio combustibile	43.6	3'344
Gasolio	2.7	199
TOTALE		**1'000'072**

2.3 DATI DISPONIBILI A LIVELLO REGIONALE e NAZIONALE

2.3.1. I dati dell'inventario INEMAR

INEMAR (INventario EMissioni Aria) è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, attualmente utilizzato in sette regioni e due province autonome (). Il sistema permette di stimare le emissioni dei principali macroinquinanti (SO_2, NO_x, COVNM, CH_4, CO, CO_2, N_2O, NH_3, $PM_{2.5}$, PM_{10} e PTS) e degli inquinanti aggregati (CO_{2eq}, precursori dell'ozono e sostanze acidificanti) per numerosi tipi di attività e combustibili. Inizialmente realizzato nel periodo 1999-2000 da Regione Lombardia, con una collaborazione di Regione Piemonte, è dal 2003 gestito e sviluppato da ARPA Lombardia. Dal 2006 il suo utilizzo è condiviso nel quadro di un accordo interregionale, fra le regioni Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Puglia, Marche e le Provincie Autonome di Trento e di Bolzano. ARPA Lombardia partecipa alla convenzione con funzioni di supporto tecnico, formazione e coordinamento.

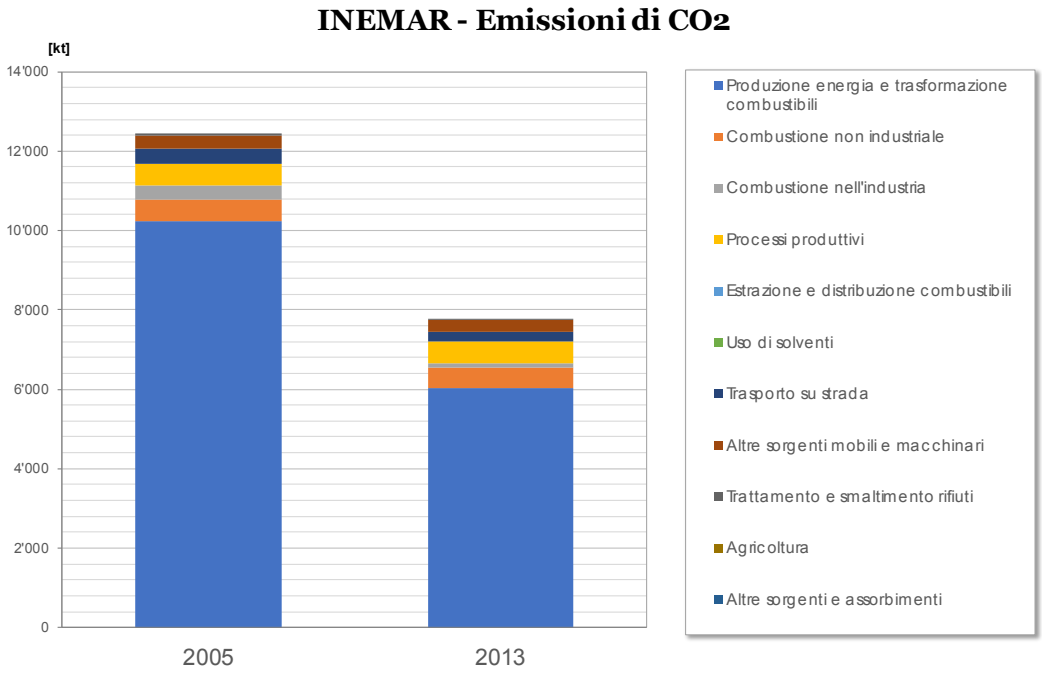
In particolare, nella tabella seguente si riportano le emissioni di CO_2, CH_4 e N_2O per macrosettore stimate per il territorio del comune di Venezia, ricavabili dall'inventario INEMAR del 2005 e dall'ultimo inventario INEMAR disponibile per la regione Veneto, relativo al 2013. Come appare evidente anche in Figura 2 -11, la maggior parte delle emissioni di anidride carbonica è attribuibile al macrosettore "Produzione energia e trasformazione combustibili" (82% circa) ed è sempre a questo settore che si deve la consistente riduzione di tali emissioni a livello comunale tra il 2005 e il 2013 (-37% complessivamente, -41% sul macrosettore 1). Dai dati riportati in tabella è inoltre possibile riscontrare che, per quanto riguarda le emissioni di CO_2, si registrano cali significativi anche nei macrosettori "Combustione nell'industria", "Trasporto su strada" e "Trattamento e smaltimento rifiuti".

Tabella 2-11 _ emissioni di CO_2, CH_4 e N_2O per vettore e settore del comune di Venezia estratte dall'inventario INEMAR (fonte: ARPA Veneto/Regione Veneto, INEMAR VENETO 2005 e INEMAR VENETO 2013, dati in versione definitiva, febbraio 2017 – elaborazione TerrAria)

EMISSIONI ESTRATTE DAGLI INVENTARI INEMAR 2005 E INEMAR 2013									
Macrosettore	2005			2013			Trend 2005-2013		
	CO_2 [kt]	CH_4 [t]	N_2O [t]	CO_2 [kt]	CH_4 [t]	N_2O [t]	CO_2 [%]	CH_4 [%]	N_2O [%]
Produzione energia e trasformazione combustibili	10'233	0	8	6'038	67	108	-41.0%	-	> 100%
Combustione non industriale	536	73	33	509	73	12	-5.0%	-0.8%	-63.2%
Combustione nell'industria	368	12	14	96	1	0	-73.8%	-89.7%	-97.0%
Processi produttivi	547	1	0	549	1	0	0.3%	13.9%	-
Estrazione e distribuzione combustibili	0	3'076	0	0	2'093	0	-	-31.9%	-
Uso di solventi	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Trasporto su strada	393	75	16	269	25	8	-31.7%	-67.1%	-50.1%
Altre sorgenti mobili e macchinari	325	18	6	286	10	4	-12.0%	-41.2%	-30.4%
Trattamento e smaltimento rifiuti	45	151	15	5	183	17	-88.2%	21.2%	13.1%
Agricoltura	0	212	20	0	140	20	-	-33.9%	3.5%
Altre sorgenti e assorbimenti	-4	1'162	217	-4	1'163	217	7.8%	0.1%	0.0%

TOTALE	**12'443**	**4'778**	**328**	**7'748**	**3'756**	**387**	**-37.7%**	**-21.4%**	**18.0%**

Figura 2-11 _ emissioni di CO_2 in migliaia di tonnellate per macrosettore al 2005 e al 2013 (fonte : ARPA Veneto/Regione Veneto, INEMAR VENETO 2005 e INEMAR VENETO 2013, dati in versione definitiva, febbraio 2017 – elaborazione TerrAria)

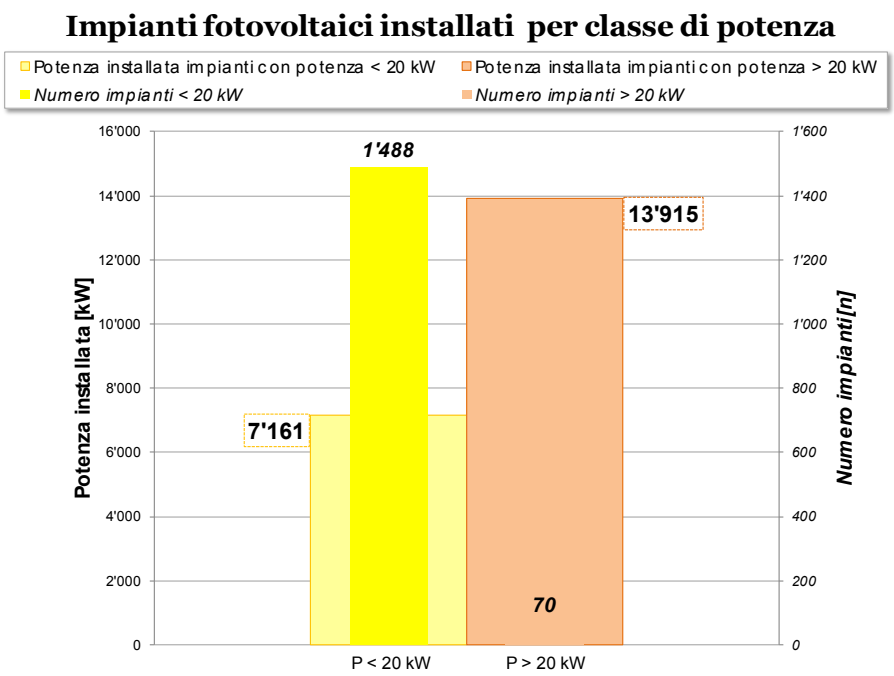


2.3.2. I dati forniti dal GSE

Per quanto riguarda la produzione locale di energia elettrica e termica, si è assunto come riferimento la banca dati nazionale Atlaimpianti, il sistema informativo geografico del GSE che permette di consultare i principali dati sugli impianti di produzione di energia elettrica e termica che hanno richiesto l'accesso a meccanismi di incentivazione.

In particolare, in Figura 2 -12 si riporta una rappresentazione degli impianti fotovoltaici registrati sul territorio comunale: appare evidente come gli impianti di piccole dimensioni e dunque integrati agli edifici (potenza inferiore a 20 kW) siano ancora poco diffusi (solamente 1'488 impianti) mentre risultano presenti diversi impianti di grandi dimensioni, tra cui un impianto caratterizzato da una potenza pari a 2 MW e 3 impianti con potenza pari a circa 1 MW.

Figura 2-12 _ numero di impianti e potenza installata per classe di potenza installati presso il comune di Venezia (fonte: GSE – elaborazione TerrAria)



Come verrà meglio specificato nel paragrafo 4.1, per l'inventario MEI al 2016 si è scelto di non ricalcolare il fattore di emissione dell'energia elettrica sulla base della produzione da fonti rinnovabili che avviene effettivamente sul territorio comunale ma di adottare per il nuovo inventario il fattore di emissione nazionale stimato dall'ISPRA, pertanto i dati forniti dal GSE sugli impianti fotovoltaici sono stati riportati solo a titolo informativo.

Un dato interessante ricavabile dal database del GSE è poi quello che riguarda la presenza di impianti solari termici. In particolare, risultano presenti 17 impianti solari termici, corrispondenti ad una superficie complessiva di pannelli solari pari a circa 154 m^2. Si stima che attraverso questi impianti sia possibile produrre circa 2'800 metri cubi di acqua calda sanitaria all'anno, pari a circa 81'586 MWh di energia termica.

2.3.3. I dati ricavabili dal registro ETS

Il registro ETS (Emission Trading Scheme) dell'Unione Europea è stato istituito con la Direttiva Comunitaria 2003/87/CE, che ha introdotto un mercato di tipo "cap and trade" destinato alle imprese che per la loro natura risultano essere responsabili di una quota considerevole di emissioni di gas a effetto serra: in sintesi questo meccanismo fissa un tetto massimo di tonnellate di CO_2 che è possibile emettere e assegna ai diversi impianti il diritto di emettere una certa quantità di CO_2. Tali diritti di emissione sono liberamente commerciabili, ovvero possono essere venduti o acquistati dagli operatori in base alla differenza tra le quote di CO_2 assegnate e le loro effettive emissioni.

Tra il 2008 e il 2016 risultano iscritti al registro 9 impianti ubicati nel comune di Venezia o gestiti da aziende con sede nel territorio comunale, di cui solo 6 attivi al 2016. L'elenco degli impianti è riportato nella tabella successiva, assieme alle

emissioni di CO_2 verificate al 2008 e al 2016 scaricabili dal sito della Commissione Europea.

Tabella 2-12 _ emissioni di CO_2 verificate al 2008 e al 2013 degli impianti iscritti al registro ETS localizzati nel comune di Venezia (fonte: registro ETS)

EMISSIONI VERIFICATE DEGLI IMPIANTI ETS					
Nome impianto e indirizzo	**Proprietario**	**Tipo attività**	**2008**	**2016**	**Stato**
Raffineria di Venezia *Via dei Petroli, 4*	Eni S.p.A - Divisione Refining & Marketing	Mineral oil refineries	649'430	378'306	Attivo
Stabilimento di Porto Marghera *Via delle Industrie, 46*	Pilkington Italia S.p.A	Manufacture glass fibre installations	119'101	-	Chiuso il 3/06/14
Marghera Levante *Via della Chimica, 16*	Edison S.p.A.	Combustion installations thermal > 20 MW	1'077'357	917'922	Attivo
Marghera Azotati *Via Banchina dell'Azoto, 4*			258'182	135'932	Attivo
Stabilimento Polimeri Europa di Porto Marghera *Via della Chimica, 5*	Versalis S.p.A.		953'142	707'620	Attivo
Stabilimento Petrolchimico di Porto Marghera *Via della Chimica, 16*	Syndial S.p.a		n.d.	n.d.	Non noto
Centrale Termoelettrica di Fusina *Via dei Cantieri, 5*	Enel Produzione S.p.A.		4'766'602	4'666'666	Attivo
Centrale Termoelettrica di Porto Marghera *Via dell'elettricità, 23*			638'291	-	Chiuso il 17/06/15
Nuovo Ospedale di Mestre *Via Paccagnella, 11*	Gemmo Spa		4'175	-	Chiuso il 17/06/15
TOTALE			**8'466'280**	**6'806'446**	

3. ATTIVITÀ A: INVENTARI DELLE EMISSIONI DI GAS CLIMALTERANTI SECONDO GLI STANDARD GPC

Il Comune di Venezia ha aderito alla rete C40 Cities nel 2012 impegnandosi a presentare periodicamente un inventario delle emissioni di gas serra del proprio territorio secondo gli standard GPC (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories). Nel presente paragrafo si illustra brevemente lo strumento utilizzato per la creazione degli inventari al 2005 e al 2016 e i dati considerati, fornendo poi una sintesi dei risultati ottenuti.

3.1 METODOLOGIA

3.1.1. Lo strumento informatico CIRIS 2.1

Lo strumento fornito dalla rete C40 Cities per la definizione dell'inventario emissivo di gas climalteranti è denominato CIRIS (City Inventory Reporting and Information System): si tratta di un file Excel pensato per facilitare la raccolta e l'elaborazione dei dati necessari, garantendo trasparenza nelle modalità di calcolo e uniformità nella restituzione dei risultati, come previsto dal Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories.

In particolare, il file risulta articolato nelle seguenti sezioni:

- *SET-UP*, contenente le pagine:
  - *City information*, che raccoglie le informazioni generali sulla città (popolazione, estensione, etc.) e sull'inventario (anno di riferimento, gas serra inclusi, metodologia, etc.). In particolare, si precisa che per il Comune di Venezia è stato scelto di definire inventari di tipo BASIC comprendenti le emissioni di CO_2, CH_4 e N_2O;
  - *Data sources*, che raccoglie tutte le informazioni relative alle fonti da cui provengono i dati utilizzati per la creazione dell'inventario (soggetto che ha fornito i dati, ultimo anno disponibile, frequenza con cui il dato è disponibile, etc.);
  - *Emission factors*, che raccoglie i fattori di emissione adottati per la stima delle emissioni a partire dai consumi energetici;
  - *F-Gases*, che raccoglie i fattori di emissione adottati per il calcolo delle emissioni di gas fluorurati da parte dei processi produttivi.
- *INVENTORY*, contenente le pagine:
  - *I – Stationary*, che raccoglie i dati relativi agli indicatori o alle emissioni dei centri di consumo energetico stazionari (settore residenziale, terziario pubblico e privato, industriale – compresi gli operatori del settore energia – agricolo);

- *II – Transport*, che raccoglie i dati relativi agli indicatori o alle emissioni del settore trasporti (inclusi aeroporti, ferrovie, navigazione);
- *III – Waste*, che raccogli i dati relativi agli indicatori o alle emissioni del settore dei rifiuti (compreso il trattamento delle acque reflue)
- *IV – IPPU (Industrial Processes and Product Use)*, che raccoglie I dati relativi agli indicatori o alle emissioni dovute ai processi industriali o al consumo di materie prime non energetiche;
- *V – AFOLU (Agriculture, forestry and other land use)*, che raccoglie i dati relativi agli indicatori o alle emissioni dovute al settore primario, non riconducibili a consume energetici.

↘ *CALCULATORS*, che contiene una serie di pagine che consentono la stima di: emissioni fuggitive, emissioni legate al trattamento dei rifiuti solidi, emissioni generate dal processo di depurazione delle acque reflue.

↘ *RESULTS*, che consente di visualizzare tabelle e grafici riassuntivi dei dati inseriti/calcolati nelle sezioni precedenti.

Ogni dato emissivo inserito o calcolato viene classificato secondo le seguenti tre categorie:

1. Emissioni da sorgenti localizzate nei confini cittadini (derivanti dal consumo di combustibili e dai rifiuti trattati all'interno della città);
2. Emissioni prodotte per la produzione dell'energia elettrica o del calore consumati all'interno della città;
3. Emissioni che avvengono al di fuori dei confini cittadini ma causati da attività che hanno luogo all'interno della città (rifiuti conferiti in discariche o impianti esterni, perdite delle reti di distribuzione dell'energia).

Infine, lo strumento CIRIS permette di scegliere due possibili livelli di dettaglio dell'inventario emissivo:

↘ **BASIC**, che include le emissioni legate ai consumi energetici dei settori "stazionari" e del trasporto, nonché del settore dei rifiuti;

↘ **BASIC+**, che rispetto a quanto incluso nel livello "BASIC" prevede anche la determinazione delle emissioni legate ai processi industriali, al settore primario, alla trasmissione e alla distribuzione dell'energia.

3.1.2. Dati considerati e approssimazioni

A partire dai dati forniti e discussi nel capitolo 2, sono stati realizzati gli inventari di livello "BASIC" relativi alle emissioni di CO_2, CH_4 e N_2O riferiti agli anni 2005 e 2016.

In particolare, si sottolinea che, per quanto riguarda le emissioni di CH_4 e N_2O, la maggior parte dei dati inseriti è stata ricavata direttamente dagli inventari INEMAR, convertendo i dati originali in tonnellate di CO_2 equivalente attraverso i fattori forniti nel 4° Assessment Report dell'IPCC, riportati e suggeriti in CIRIS. Per quanto riguarda invece le emissioni legate ai processi di compostaggio dei rifiuti biologici si è

fatto uso dello strumento di calcolo messo a disposizione all'interno di CIRIS stesso. In tutti gli altri casi, le emissioni sono state stimate sulla base dei dati di consumo ricevuti o, in loro assenza, è stato considerato il dato fornito da INEMAR.

Infine, si precisa che, non disponendo di un inventario INEMAR aggiornato al 2016 (l'ultimo anno disponibile è il 2013, cfr. paragrafo 2.3.1), è stato effettuato un confronto tra le emissioni stimate a partire da dati relativi al 2016 e le corrispondenti emissioni ricavabili dall'inventario INEMAR 2013: non avendo riscontrato una significativa differenza tra tali dati, si è ritenuto corretto utilizzare nell'inventario al 2016 i dati riferiti al 2013 senza apportarvi alcuna correzione.

3.2 RISULTATI

Nelle tabelle e nella figura seguenti si riportano alcuni dati di sintesi estratti da CIRIS che restituiscono il quadro emissivo della Città di Venezia e i cambiamenti verificatisi tra il 2005 e il 2016. Per i dati completi si rimanda agli Allegati 2 e 3.

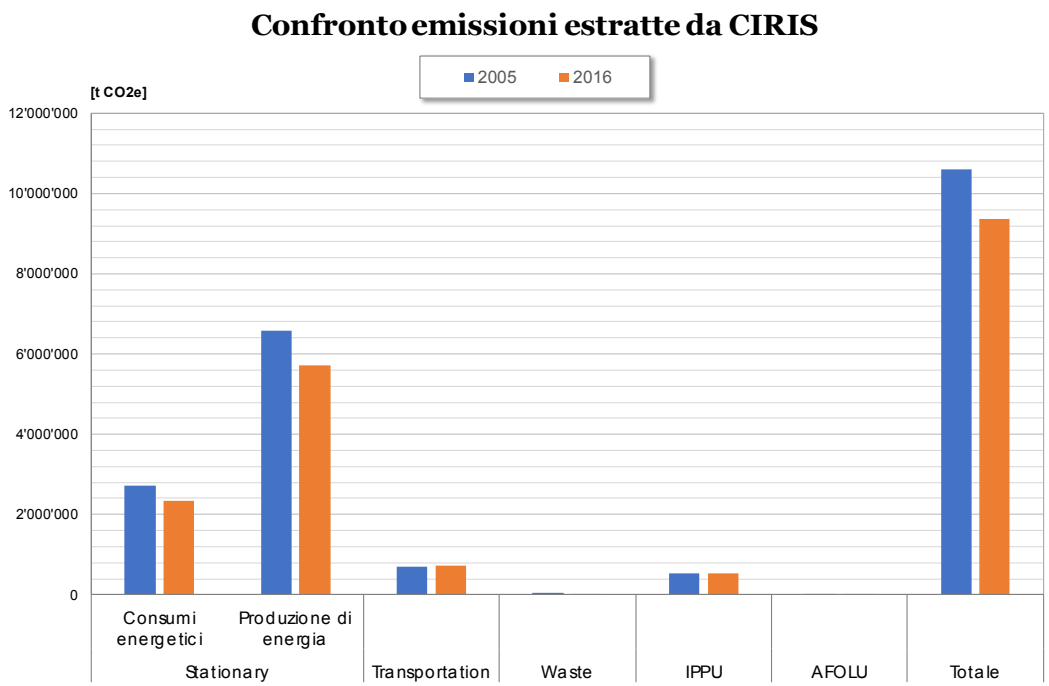
Tabella 3-13 _ emissioni in tonnellate di CO_2 equivalente per settore e tipologia all'anno 2005 (fonte: CIRIS – elaborazione TerrAria)

CIRIS - EMISSIONI 2005 [t CO_2e]					
Settori		**Tipo 1**	**Tipo 2**	**Tipo 3**	***Totale***
Stationary	Consumi energetici	1'444'739	1'270'951		*2'715'690*
	Produzione di energia	6'584'443			*6'584'443*
Transportation		688'777			*688'777*
Waste		52'684		10'486	*63'170*
IPPU		547'279			*547'279*
AFOLU		9'446			*9'446*
TOTALE		**9'327'368**	**1'270'951**	**10'486**	***10'608'805***

Tabella 3-14 _ emissioni in tonnellate di CO_2 equivalente per settore e tipologia all'anno 2016 (fonte: CIRIS – elaborazione TerrAria)

CIRIS - EMISSIONI 2016 [t CO_2e]					
Settori		**Tipo 1**	**Tipo 2**	**Tipo 3**	***Totale***
Stationary	Consumi energetici	1'721'427	617'499		*2'338'926*
	Produzione di energia	5'707'175			*5'707'175*
Transportation		733'224	1'045		*734'269*
Waste		14'799		15'396	*30'195*
IPPU		549'121			*549'121*
AFOLU		9'526			*9'526*
TOTALE		**8'735'272**	**618'544**	**15'396**	***9'369'212***

Figura 3-13 _ confronto tra le emissioni complessive al 2005 e al 2016 per settore e totali (fonte: CIRIS – elaborazione TerrAria)



Dalle elaborazioni appare evidente come le emissioni legate alla produzione di energia rappresentino più della metà delle emissioni complessive stimate (circa il 61% del totale nel 2016); seguono le emissioni associate ai centri di consumo energetico stazionari (25% circa nel 2016). Tra il 2005 e il 2016 le emissioni complessive risultano calate del 12%; in particolare, le emissioni relative ai centri di consumo stazionario sono calate del 14%, quelle legate alla produzione di energia sono scese del 13% e quelle associate al settore dei rifiuti si sono invece dimezzate.

4. ATTIVITÀ B: MONITORAGGIO DEL PAES

4.1 METODOLOGIA

Per quanto riguarda l'inventario al 2005, in generale sono stati confermati i consumi riportati nel PAES approvato nel 2012 ad eccezione delle stime relative al settore dei trasporti privati e commerciali. Infatti, secondo le Linee Guida *"Come sviluppare un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile"* redatte dal JRC, le emissioni legate ai trasporti su strada diversi dal trasporto urbano (trasporto su rete extra-urbana e autostradale) devono essere inclusi nel BEI solamente se l'autorità locale intende includere nel PAES misure per ridurre tali emissioni. Tuttavia, i dati riportati nel PAES del Comune di Venezia sono confrontabili con i consumi desumibili dalle emissioni INEMAR 2005 relative al trasporto su strada in ambito urbano e extra-urbano. Dato che nel PAES della Città di Venezia non sono state previste misure in tal senso, si è ritenuto necessario aggiornare il BEI considerando solamente la quota di consumi del settore trasporti legata al trasporto urbano, applicando un coefficiente correttivo ai dati di vendita corrispondente al rapporto tra le emissioni legate al trasporto in ambito urbano e le emissioni complessive del trasporto su strada. In particolare, per l'anno 2005 tale coefficiente è pari a 35.4%.

Per ricostruire invece l'inventario energetico relativo all'anno 2016, sono stati raccolti i seguenti dati:

- consumi energetici degli edifici di proprietà del Comune;
- consumi energetici dell'illuminazione pubblica;
- consumi energetici del parco veicoli di proprietà comunale e del trasporto pubblico locale;
- consumi energetici registrati dai distributori locali di energia elettrica e gas naturale;
- vendite di carburanti nel territorio comunale;
- impianti di produzione di energia presenti sul territorio comunale censiti dal GSE.

Tali dati sono stati poi validati e/o integrati con i dati ricavabili dall'inventario INEMAR (INventario Emissioni Aria) messo a disposizione da ARPA Veneto, il cui ultimo aggiornamento è riferito all'anno 2013. In particolare, a partire dalle emissioni di CO_2 ricavate dall'inventario INEMAR sono stati ricavati e utilizzati per la creazione del MEI al 2016 i seguenti dati:

- ripartizione per settore dei consumi di gas naturale (settori terziario e residenziale);

- consumi di gas naturale del settore trasporti in ambito urbano;
- consumi di GPL, gasolio e benzina dei settori terziario e residenziale;
- ripartizione tra ambito urbano e ambito extra-urbano dei consumi di gasolio e benzina del settore trasporti su strada (trasporto urbano pari al 32.4% del totale).

Dato che nel 2013 e nel 2016 si sono registrate temperature differenti rispetto al 2005 (cfr. paragrafo 1.2), si è scelto di apportare una correzione ai dati relativi al consumo termico dei settori residenziale e terziario da inserire nel MEI, in modo tale da non considerare le diminuzioni o gli aumenti di consumo energetico causati dalla minore o maggiore esigenza di riscaldare gli edifici di tali settori.

Il passaggio da consumi energetici a emissioni avviene attraverso i fattori di emissione dell'IPCC (Inter-governamental Panel for Climate Change) che forniscono un valore di emissione (tonnellate di CO_2) per unità di energia consumata (MWh) per ogni tipologia di combustibile (vedi Tabella 4 -15).

Tabella 4-15 _ fattori di emissione di alcuni dei principali combustibili (fonte: IPCC 2006)

FATTORI DI EMISSIONE STANDARD [t CO_2/MWh]		
Vettori		**FE**
Combustibili fossili	Gas naturale	0.202
	GPL	0.227
	Olio combustibile	0.279
	Gasolio	0.267
	Benzina	0.249
	Carbone	0.341
	Rifiuti	0.330/2
Energie rinnovabili	Biocarburanti	0
	Olio vegetale	0
	Biomassa	0
	Solare termico	0
	Geotermia	0

Si sottolinea che, dall'analisi dell'inventario emissivo al 2005 riportato nel PAES approvato, si è riscontrato che il fattore di emissione utilizzato per i consumi di GPL risulta essere pari a 0.231 t CO_2/MWh, contrariamente a quanto indicato dall'IPCC: nel presente monitoraggio è stato dunque ristimato il contributo emissivo di tali consumi.

Per quanto riguarda l'energia elettrica, invece, nell'inventario emissivo al 2005 era stato adottato il fattore di emissione medio nazionale, pari a 0.483 t CO_2/MWh. In analogia con tale approccio, considerando inoltre che negli ultimi anni si è assistito ad un radicale cambiamento delle modalità con cui avviene la produzione elettrica sul

territorio nazionale, per la redazione dell'inventario emissivo al 2016 si fa riferimento al fattore di emissione medio nazionale stimato da ISPRA, pari a 0.321 t CO_2/MWh.

4.2 INVENTARI

4.2.1. I consumi energetici finali

In Tabella 4 -16 e in Tabella 4 -17 si riportano i consumi finali di energia rispettivamente al 2005 e al 2016, ripartiti per settore e vettore, utilizzati ai fini della definizione del BEI e del MEI. Si precisa che, per quanto riguarda il BEI al 2005, i dati riportati provengono per la maggior parte dalle elaborazioni effettuate per la redazione del PAES, ad esclusione dei consumi del settore dei trasporti, che sono stati ridotti al fine di considerare solamente la quota parte legata agli spostamenti in ambito urbano. Si sottolinea infine che il settore industriale e il settore agricolo sono stati esclusi dagli inventari in linea con le scelte effettuate nel PAES approvato.

Tabella 4-16 _ consumi energetici comunali per settore e vettore al 2005 (fonte: PAES, elaborazione TerrAria)

Settore	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh] – anno 2005															
			Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
	Energia elettrica	Riscaldamento/	Gas naturale	GPL	o combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altro	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia	Totale
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	19'334		59'818													**79'151**
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	645'140		715'279		203'477											**1'563'895**
Edifici residenziali	313'187		1'794'931	13'311	13'479	27'060										**2'161'967**
Illuminazione pubblica comunale	24'779															**24'779**
Subtotale	*1'002'440*	*0*	*2'570'027*	*13'311*	*216'956*	*27'060*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	***3'829'792***
TRASPORTI																
Parco veicoli comunale			88			688	752									**1'528**
Trasporti pubblici						160'270										**160'270**
Trasporti privati e commerciali			4'036	19'977		279'188	221'581									**524'782**
Subtotale	*0*	*0*	*4'124*	*19'977*	*0*	*440'145*	*222'334*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	***686'580***
TOTALE	**1'002'440**	**0**	**2'574'151**	**33'288**	**216'956**	**467'204**	**222'334**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4'516'372**

Tabella 4-17 _ consumi energetici comunali per settore e vettore al 2016 (fonte: elaborazione TerrAria)

Settore	CONSUMI FINALI DI ENERGIA [MWh] – anno 2016															
			Combustibili fossili								Energie rinnovabili					Totale
	Energia elettrica	Riscaldamento/	Gas naturale	GPL	combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altro	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	22'957		57'802													**80'759**
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	706'472		872'861	163'132												**1'742'465**
Edifici residenziali	293'713		1'172'840	60'216		58'396								81'587		**1'666'753**
Illuminazione pubblica comunale	16'365															**16'365**
Subtotale	*1'039'508*	*0*	*2'103'503*	*223'348*	*0*	*58'396*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*81'587*	*0*	***3'506'343***
TRASPORTI																
Parco veicoli comunale			91			630	289									**1'010**
Trasporti pubblici	3'231		9'937			131'323										**144'491**
Trasporti privati e commerciali			14'719	39'351		296'243	198'954									**549'267**
Subtotale	*3'231*	*0*	*24'747*	*39'351*	*0*	*428'196*	*199'243*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	***694'768***
TOTALE	**1'042'739**	**0**	**2'128'250**	**262'700**	**0**	**486'593**	**199'243**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**81'587**	**0**	**4'201'111**

Come appare evidente dalle figure successive, tra il 2005 e il 2016 si osserva una contrazione dei consumi totali pari a circa il 7%.

Analizzando la distribuzione dei consumi per settore (Figura 4 -14), risulta chiaro come questa riduzione sia principalmente dovuta al settore residenziale, i cui consumi sono scesi del 23% in 11 anni; si osservano poi cali significativi nei consumi dei trasporti pubblici (-10%), dell'illuminazione pubblica (-34%) e del parco veicoli comunale (-34%). Il settore terziario e il settore dei trasporti privati e commerciali risultano invece in controtendenza, con una crescita dei consumi rispettivamente pari all'11% e al 5% circa. Queste variazioni hanno modificato in modo rilevante la distribuzione dei consumi, portando il settore residenziale dall'essere responsabile del 48% dei consumi complessivi nel 2005 al 40% nel 2016 mentre il settore terziario ha raggiunto una quota di consumo simile al settore residenziale (41% nel 2016, a fronte del 35% nel 2005). Per quanto riguarda il peso del comparto pubblico sul bilancio complessivo, non si osservano variazioni significative (5.9% nel 2005 e 5.8% nel 2016).

Figura 4-14 _ trend dei consumi energetici comunali tra il 2005 e il 2016, ripartizione per settore (fonte: elaborazione TerrAria)

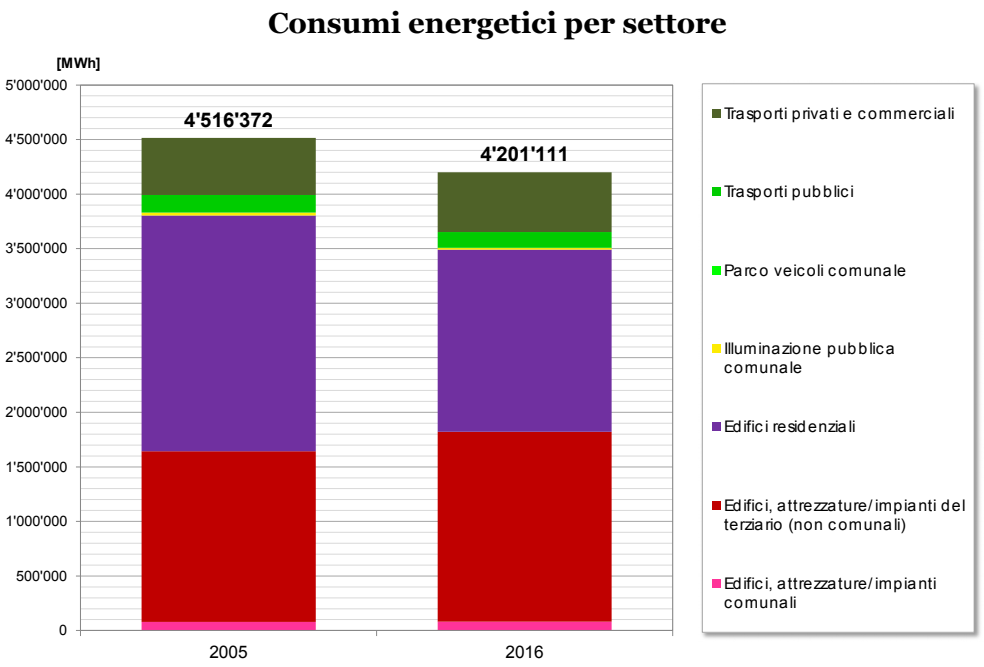
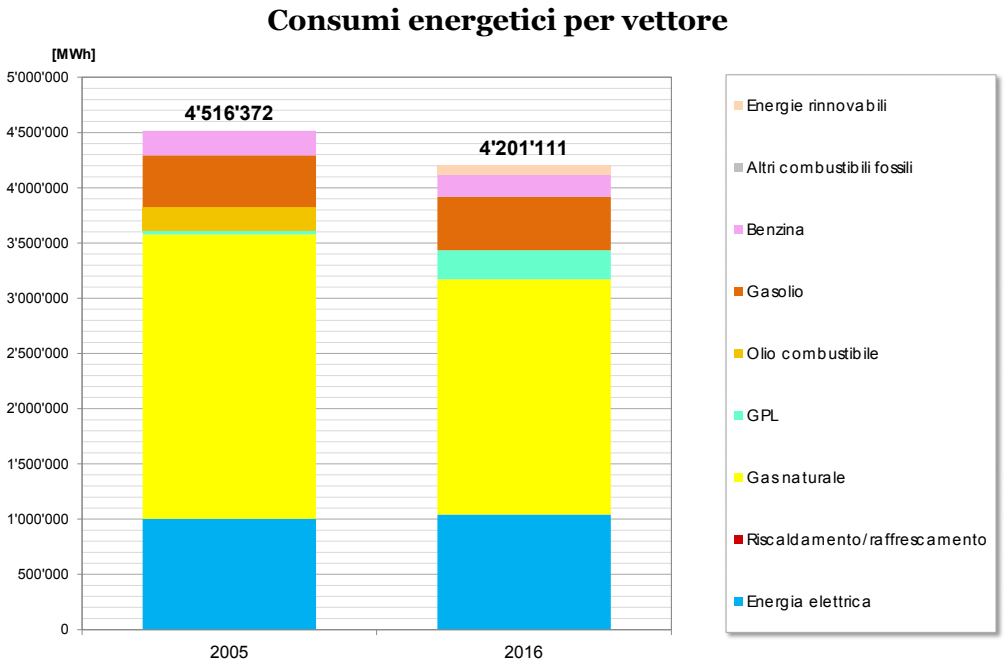


Figura 4-15 _ trend dei consumi energetici comunali tra il 2005 e il 2016, ripartizione per vettore (fonte: elaborazione TerrAria)



Valutando invece la distribuzione dei consumi per vettore (Figura 4 -15), la variazione più interessante tra il 2005 e il 2016 riguarda i consumi di gas naturale,

che risultano essere calati del 17%, passando dal rappresentare il 57% dei consumi totali al 51%. I consumi di energia elettrica sono in leggero aumento (+4%) e rappresentano nel 2016 il 25% dei consumi complessivi.

4.2.2. Le emissioni totali

La situazione precedentemente descritta si traduce in termini di emissioni moltiplicando i consumi di ciascun vettore per il relativo fattore di emissione: in Tabella 4 -18 e Tabella 4 -19 si riportano rispettivamente le emissioni del BEI al 2005 e del MEI al 2016, ripartite per settore e vettore.

Tabella 4-18 _ BEI: emissioni di CO_2 per settore e vettore al 2005 (fonte: elaborazione TerrAria)

Settore	EMISSIONI DI CO_2 [t] – anno 2005															
			Combustibili fossili								Energie rinnovabili					Totale
	Energia elettrica	Riscaldamento/	Gas naturale	GPL	o combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altro	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	9'338		12'083													**21'421**
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	311'603		144'486		56'770											**512'859**
Edifici residenziali	151'269		362'576	3'021	3'761	7'225										**527'852**
Illuminazione pubblica comunale	11'968															**11'968**
Subtotale	*484'178*	*0*	*519'145*	*3'021*	*60'531*	*7'225*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	***1'074'101***
TRASPORTI																
Parco veicoli comunale			18			184	187									**389**
Trasporti pubblici						42'792										**42'792**
Trasporti privati e commerciali			815	4'535		74'543	55'174									**135'067**
Subtotale	*0*	*0*	*833*	*4'535*	*0*	*117'519*	*55'361*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	***178'248***
TOTALE	**484'178**	**0**	**519'979**	**7'556**	**60'531**	**124'744**	**55'361**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1'252'348**

Complessivamente si registra una riduzione significativa delle emissioni di CO_2 pari al 20% tra il 2005 e il 2016. Analizzando la ripartizione delle emissioni per settore (Figura 4 -16) appare evidente come un ruolo fondamentale in tale trend sia stato giocato dal settore residenziale (-32%).

Tabella 4-19 _ MEI: emissioni di CO_2 per settore e vettore al 2016 (fonte: elaborazione TerrAria)

Settore	EMISSIONI DI CO_2 [t] – anno 2016															
			Combustibili fossili								Energie rinnovabili					Totale
	Energia elettrica	Riscaldamento/	Gas naturale	GPL	o combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altro	Olio vegetale	Bio carburanti	Altre biomasse	Solare termico	Geotermia	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici, attrezzature/impianti comunali	7'377		11'676													**19'053**
Edifici, attrezzature/impianti del terziario (non comunali)	227'007		176'318	37'031												**440'356**
Edifici residenziali	94'377		236'914	13'669		15'592								0		**360'552**
Illuminazione pubblica comunale	5'259															**5'259**
Subtotale	*334'020*	*0*	*424'908*	*50'700*	*0*	*15'592*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	***825'219***
TRASPORTI																
Parco veicoli comunale			18			168	72									**259**
Trasporti pubblici	1'038		2'007			35'063	0									**38'109**
Trasporti privati e commerciali			2'973	8'933		79'097	49'540									**140'542**
Subtotale	*1'038*	*0*	*4'999*	*8'933*	*0*	*114'328*	*49'612*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	***178'910***
TOTALE	**335'058**	**0**	**429'906**	**59'633**	**0**	**129'920**	**49'612**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1'004'129**

Figura 4-16 _ trend delle emissioni di CO_2 comunali tra il 2005 e il 2016, ripartizione per settore (fonte: elaborazione TerrAria)

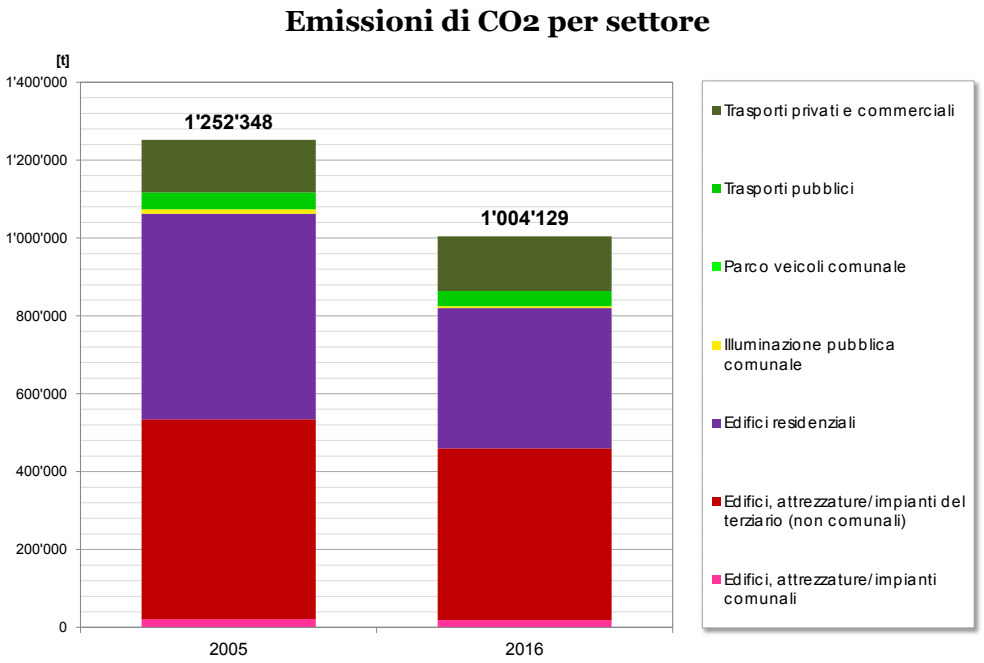
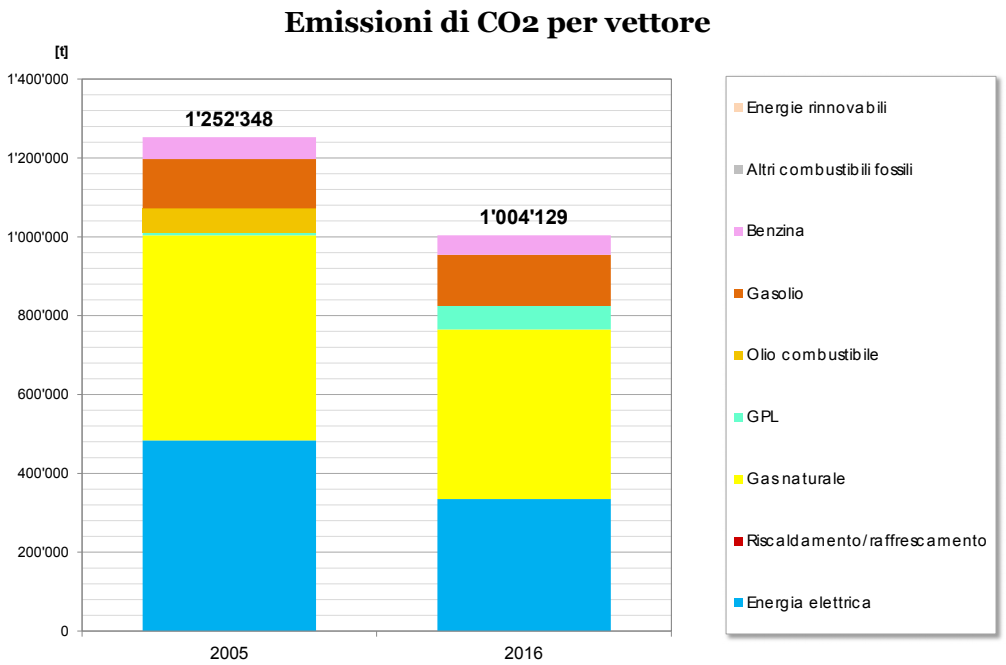


Figura 4-17 _ trend delle emissioni di CO_2 comunali tra il 2005 e il 2016, ripartizione per vettore (fonte: elaborazione TerrAria)

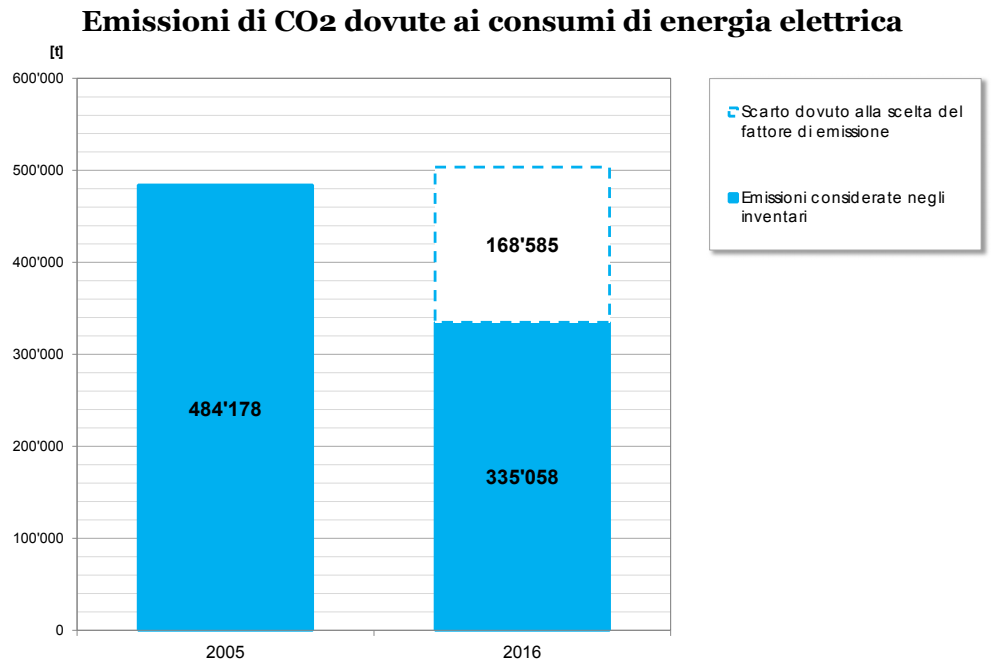


Osservando il trend emissivo in termini di vettori, è possibile notare come le emissioni legate ai consumi di energia elettrica siano fortemente calate (-31%), nonostante in termini di consumi si fosse invece osservato un leggero aumento: la causa di tale

andamento è da ricercare nel diverso fattore di emissione applicato per il BEI e per il MEI (cfr. paragrafo 4.1).

Come mostrato in Figura 4 -18, infatti, adottando per il MEI il medesimo fattore di emissione utilizzato per il BEI, si sarebbe ottenuto un valore totale di emissioni maggiore di circa 170'000 tonnellate di CO_2, con una riduzione delle emissioni tra 2005 e 2016 complessivamente pari al 6%, ossia nettamente inferiore rispetto al trend precedentemente discusso.

Figura 4-18 _ trend delle emissioni di CO_2 dovute ai consumi di energia elettrica e effetti della scelta del fattore di emissione (elaborazione TerrAria)



4.2.3. I consumi e le emissioni nei settori comunali

Rispetto alle emissioni totali, nel comparto pubblico si riscontrano riduzioni in linea con il trend comunale. Infatti si ha una sostanziale stabilità per quanto riguarda il peso di tali emissioni sul bilancio complessivo: risulta che le emissioni implicabili direttamente agli usi del Comune al 2016 siano pari a 24'571 tCO_2, ossia circa il 27,3% in meno rispetto al valore riportato nel BEI del 2005 (33'778 tCO_2); per entrambi gli anni, comunque, l'influenza sulle emissioni totali del territorio comunale si dimostra rimanere intorno al 2,5%.

Il settore che ha subito un netto miglioramento è l'illuminazione pubblica comunale, con una riduzione delle emissioni di 6'709 tCO_2, pari al 56% in meno. Per lo stesso settore, tuttavia, nell'analisi dei consumi energetici si evidenzia una diminuzione del 34% con un passaggio da 24'779 MWh nel 2005 a 16'365 MWh nel 2016, non proporzionale dunque al valore delle emissioni.

E' opportuno precisare che il motivo della difformità è da assegnare all'aggiornamento del fattore di emissione medio nazionale per l'energia elettrica stimato da ISPRA, che dall'anno del BEI ha subito un progressivo ribasso fino a raggiungere il valore di 0,321 tCO_2/MWh nel 2016.

Si evidenzia inoltre un calo delle emissioni dell'11% per gli edifici/attrezzature/impianti comunali. Anche per tale settore può essere puntualizzato quanto riportato in precedenza riguardo al fattore di emissione per l'energia elettrica: nello specifico i consumi di EE aumentano dall'anno del BEI, ma si riscontra comunque una riduzione delle tonnellate di CO_2 prodotte.

Le emissioni del parco veicoli comunale sono scese del 33% circa, misura che per l'Amministrazione Comunale è sicuramente interessante sebbene la quantità di tonnellate di CO_2 del presente settore risulta una minima percentuale rispetto al cumulativo delle emissioni totali.

Attraverso le tabelle e i grafici a seguire si può innanzitutto constatare che il valore più elevato di consumi, e dunque anche di emissioni prodotte, corrisponde al settore degli edifici e attrezzature/impianti comunali. Inoltre, nonostante le emissioni del settore siano più contenute rispetto al 2005 (condizione dovuta ancora all'applicazione del nuovo fattore di emissione per l'energia elettrica), i consumi totali risultano in aumento.

In generale si ha una riduzione percentuale dei consumi del reparto comunale pari al 6,9% dal 2005 al 2016.

Nelle tabelle a seguire si riporta un confronto tra consumi ed emissioni al 2005 e al MEI 2016 da cui si evince quanto sopra descritto.

Tabella 2-13 _consumi dei settori del comparto pubblico, rispettivamente negli anni del BEI e del MEI

CONSUMI DI ENERGIA COMUNALI				
Settore Pubblico	**Consumi 2005 [MWh]**	**Consumi 2016 [MWh]**	**Riduzione dei consumi [MWh]**	**Percentuale di riduzione [%]**
Edifici, attrezzature/impianti comunali	79'151	80'759	+1'608	+2,0%
Illuminazione pubblica comunale	24'779	16'365	-8'414	-34,0%
Parco veicoli comunale	1'528	1'010	-518	-33,9%
TOTALE	**105'458**	**98'134**	**-7'324**	**-6,9%**

Figura 4-16 _ trend dei consumi del comparto pubblico tra il 2005 e il 2016, ripartizione per settore pubblico (fonte: elaborazione Sintesi Srl)

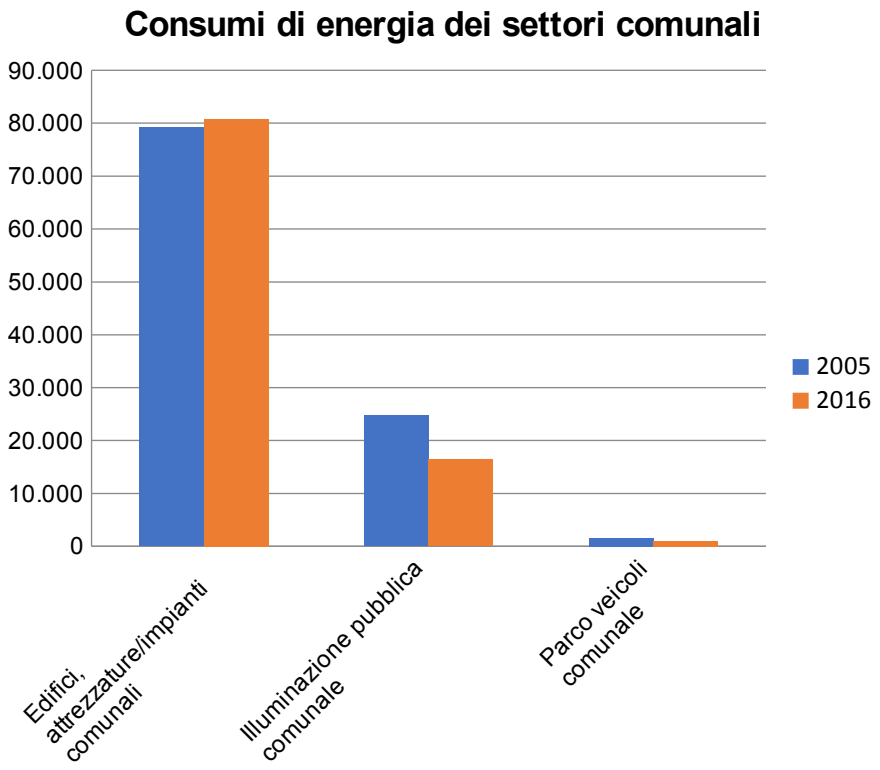
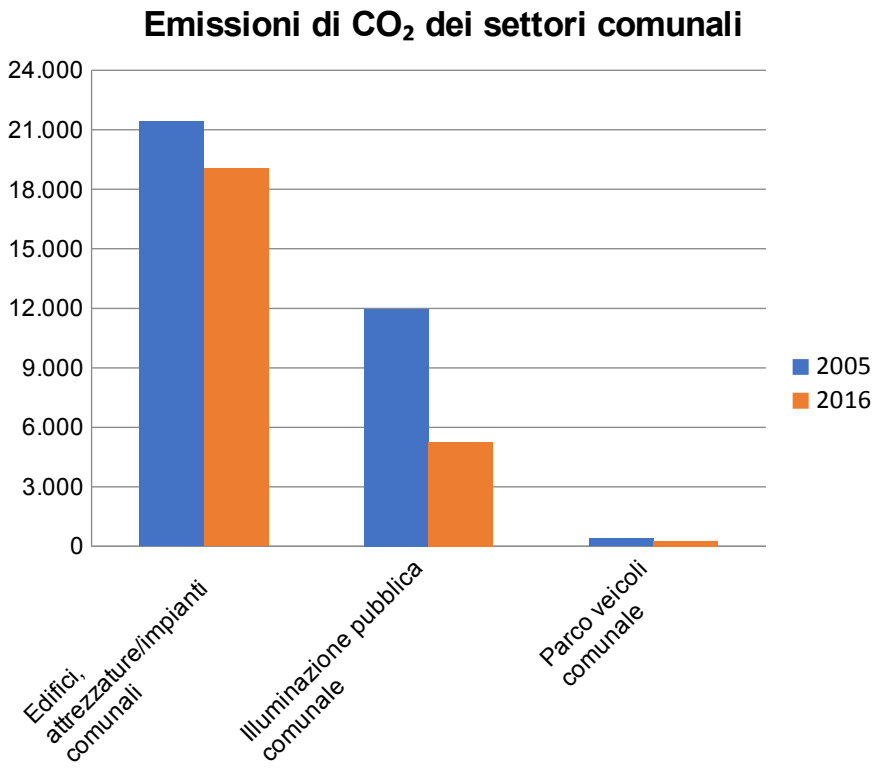


Tabella 2-14 _emissioni dei settori del comparto pubblico, rispettivamente negli anni del BEI e del MEI

EMISSIONI COMUNALI				
Settore Pubblico	**Emissioni 2005 [tCO_2]**	**Emissioni 2016 [tCO_2]**	**Riduzione delle emissioni [tCO_2]**	**Percentuale di riduzione [%]**
Edifici, attrezzature/impianti comunali	21'421	19'053	-2'368	-11,0%
Illuminazione pubblica comunale	11'968	5'259	-6'709	-56,1%
Parco veicoli comunale	389	259	-130	-33,4%
TOTALE	**33'778**	**24'571**	**9'207**	**-27.3%**

Figura 4-17 _ trend delle emissioni di CO_2 del comparto pubblico tra il 2005 e il 2016, ripartizione per settore pubblico (fonte: elaborazione Sintesi Srl)



4.3 MONITORAGGIO DELLE AZIONI

Nel presente capitolo verrà riportata un'analisi delle azioni proposte durante la stesura del Piano di azione per l'energia sostenibile del Comune di Venezia, con un adeguato aggiornamento delle stesse in base ai dati recuperati per l'anno 2016. Con le tabelle a seguire si valuta l'impatto emissivo del MEI suddiviso per macrosettori (in base alla distinzione adottata nel COMo), rispetto al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni del territorio comunale.

Per ogni iniziativa si riprendono gli obiettivi di risparmio energetico, la produzione di energia da fonti rinnovabili (FER), la riduzione delle emissioni di CO_2 e il contributo per il traguardo prefissato che essa fornisce nel caso di completamento. Si riportano, inoltre, gli stessi dati di risparmio sui consumi e percentuale di obiettivo raggiunta, estesi per l'intero macrosettore, ma allo stato di monitoraggio dell'anno 2016. Le azioni raggruppate potranno quindi essere considerate in fase di attuazione (<100%), non avviate (0%), completate (100%) o, infine, in fase di ulteriore sviluppo se hanno superato il valore di riduzione delle emissioni prefissato e risultano in uno stato di avanzamento che supererebbe il 100%.

Sulla base del confronto BEI-MEI, le azioni per i settori "Edifici e impianti del terziario", "Edifici e impianti comunali", "Produzione locale di energia elettrica" e "Produzione locale di altra energia (calore, freddo e altro)" appaiono in fase di esecuzione; i settori "Illuminazione pubblica" e "Edifici residenziali" risultano invece aver raggiunto e addirittura abbondantemente superato l'obiettivo di diminuzione delle emissioni prefissato. Al contrario, il settore dei trasporti segue un percorso inverso: essendoci una crescita dei consumi di 8.188 MWh, si riscontra l'aumento delle emissioni di CO_2 pari a 662 tonnellate; dunque, nel complesso, il miglioramento è da considerarsi non ancora attuato.

Si sottolinea, infine, come alcuni settori producano una diminuzione di emissioni nonostante si abbia la crescita dei relativi consumi. Il motivo è stato in precedenza citato nel paragrafo 4.1: avendo assistito ad un radicale cambiamento delle modalità con cui avviene la produzione energetica sul territorio nazionale, si è verificato un aggiornamento dei fattori di emissione medi nazionali stimati da ISPRA; nel caso specifico dell'energia elettrica vi è un passaggio da 0.483 tCO_2/MWh del 2005 a 0.321 tCO_2/MWh nel 2016. Tale riduzione andrà pertanto approfondita sulla base della reale attuazione delle misure previste.

Alla luce del monitoraggio MEI 2016, la riduzione delle emissioni nei settori interessati dalle azioni risulta pari a 248.218 tCO_2, che corrisponde al 73% dell'obiettivo prefissato dal PAES (prendendo in considerazione anche le tre nuove schede di intervento proposte da AGIRE e approvate dal Comune nel giugno 2016), ossia una diminuzione complessiva delle emissioni del Comune del 19,8%.

A seguire si riportano e aggiornano le tabelle descrittive delle 44 azioni estrapolate dal portale Covenant of Major.

4.3.1. Settore degli edifici e impianti comunali

Si può notare come l'obiettivo di riduzione delle emissioni previsto dalle azioni per il presente settore risulti essere a buon punto, essendoci una diminuzione di 2.368

tCO_2 rispetto al 2005. Questo risultato influenza per lo 0,70% il raggiungimento dell'obiettivo prefissato dal PAES, ad indicare come i consumi direttamente applicabili agli edifici dell'Amministrazione Pubblica siano poco rilevanti nel complesso del parco edilizio del territorio.

Tuttavia, come sottolineato dal segno "-" nel campo "Riduzione del consumo energetico per il settore", i consumi degli edifici e impianti comunali risultano infatti in aumento, nonostante la riduzione delle emissioni di CO_2.

In particolare si riscontra un maggior consumo di energia elettrica di 3'623 MWh rispetto al 2005, consumo che tuttavia non emerge chiaramente a seguito dell'aggiornamento del fattore di emissione dell'energia elettrica apportato nel corso delle analisi legate al monitoraggio del 2016.

Tabella 2-15 _monitoraggio dello stato di avanzamento del settore Edifici e impianti comunali

SETTORE	COD.	AZIONE	OBIETTIVO PAES				STATO DI AVANZAMENTO (MEI 2016)			% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Riduzione dei consumi en. per il settore (MWh/anno)	Riduzione di CO_2 nel settore (t/anno)	% obiettivo	
EDIFICI E IMPIANTI COMUNALI	F.R.E.E._03	Appalto calore per gli edifici pubblici del Comune di Venezia	5.805	159	1.249	0,37%	-1.608	2.368	0,70%	87%
	F.R.E.E._04	Tetti fotovoltaici sugli edifici pubblici	0	184	89	0,03%				
	F.R.E.E._05	Green Digital Charter	879	0	425	0,13%				
	IN.FO._03	Diagnosi energetiche del patrimonio edilizio comunale	-	-	-	-				
	F.R.E.E._18	Interventi di efficienza energetica negli edifici pubblici ad uso pubblico del Comune di Venezia	1.584	0	320	0,09%				
	F.R.E.E._19	Interventi di efficienza energetica negli impianti sportivi del Comune di Venezia	2.023	0	590	0,17%				
	F.R.E.E._20	Interventi diffusi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio comunale a uso residenziale	291	0	59	0,02%				
		TOTALE	10.582	343	2.732	0,80%	-1.608	2.368	0,70%	

Si esegue ora un focus per ogni azione appartenente alla presente categoria e riportata nella precedente tabella.

I. FREE-03: Appalto calore per gli edifici pubblici del Comune di Venezia

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO PAES				STATO DI AVANZAMENTO (MEI 2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_03	Appalto calore per gli edifici pubblici del Comune di Venezia	5.805	159	1.249	0,37%	2.016	0	407	0,12%	AZIONE IN CORSO (32,59%)

Dalle bollette energetiche dell'anno 2016 risulta un risparmio di gas naturale per il riscaldamento degli edifici pubblici pari a 2.016 MWh rispetto all'anno di inventario di base delle emissioni (2005). Di conseguenza si ha una riduzione delle emissioni di gas serra, passando da 12.083 tCO_2/anno a 11.676 tCO_2/anno, ossia il 3,37% in meno.

Gli interventi risultano dunque in fase di attuazione e l'azione non è ancora completata, avendo come obiettivo una riduzione delle emissioni di 1.249 tCO_2/anno entro l'anno 2020.

II. FREE-04: Tetti fotovoltaici sugli edifici pubblici

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_04	Tetti fotovoltaici sugli edifici pubblici	0	184	89	0,03%	0	73	24	0,01%	AZIONE IN CORSO (27%)

Secondo i dati forniti dal Comune, e riportati nella tabella sottostante, ci sono 6 nuovi impianti da aggiungere a quelli illustrati durante la stesura del PAES. Tuttavia si nota che, tra i 16 impianti totali di proprietà del Comune di Venezia, molti risultino dismessi o fuori servizio, altri siano ancora da collaudare e alcuni da attivare: la potenza totale fornita dagli apparecchi funzionanti al 2016 è dunque di 63,82 kWp.

Tale potenza dovrebbe in poco tempo raggiungere i 159,46 kWp con la messa in funzione degli impianti in attesa e l'adattamento di quelli fuori servizio (in particolare il fotovoltaico situato presso il nuovo Archivio comunale in via Rione Pertini fornirà da solo una potenza di 49,50 kW).
Al 2016 l'energia elettrica annualmente prodotta si stima essere circa pari a 73,4 MWh.

Si sottolinea inoltre che il fattore di emissione di CO_2 per l'energia elettrica è cambiato dall'anno del BEI rispetto al 2016, anno del MEI, e la riduzione delle emissioni è perciò minore di quella inizialmente prevista, tutto ciò a parità di potenza installata e di producibilità annua di energia elettrica da fonti rinnovabili.

N° IMPIANTO	NOME EDIFICIO	STATO	POTENZA INSTALLATA (kWp)
1	Centro civico c/c il Parco Albanese	attivo	13,8
2	Pretura di Mestre	fuori servizio	10,2
3	Ex uffici dell'Urbanistica	dismesso	-
4	Scuola elementare Parmeggiani	fuori servizio	11,4
5	Biblioteca Hugo Pratt	dismesso	-
6	Asilo nido Giovanni XXIII	dismesso	-
7	Palazzo del Cinema	dismesso	-
8	Sede della Municipalità di Marghera	attivo	13,34
9	Sede dell'Economato	attivo	13,34
10	Scuola elementare C. Colombo	attivo	13,34
11	Asilo nido Quadrifoglio	fuori servizio	6,44
12	Asilo nido Melograno e materna Gori	in attesa di esecuzione	-
13	Nuovo archivio comunale	in attesa di attivazione	49,5
14	Villa Erizzo - foresteria	in attesa di attivazione	8,1
15	Scuola elementare Povoledo	attivo	10
16	Scuola media Calamandrei	in attesa di attivazione	10
TOTALE kWp installati			159,46

III. FREE-05: Green Digital Charter

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_05	Green Digital Charter	879	0	425	0,13%	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	AZIONE IN CORSO

L'azienda "system integrator" si occupa del Sistema Informativo Comunale di Venezia è Venis S.P.A. e ha il compito di realizzare, gestire, far dialogare le ICT della Pubblica Amministrazione.

Gli interventi di sostituzione ed ammodernamento degli hardware del settore, promossi dall'adesione alla Green Digital Charter () sono in corso secondo il monitoraggio qualitativo eseguito nel novembre 2015. Non è stato tuttavia possibile verificare lo stato di avanzamento dell'azione in mancanza di dati aggiornati al 2016 riguardanti le sostituzioni e lo smaltimento dei sistemi tecnologici.

IV. INFO-03: Diagnosi energetiche del patrimonio edilizio comunale

IN.FO.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_03	Diagnosi energetiche del patrimonio edilizio comunale	-	-	-	-	-	-	-	-	COMPLETATA (100%)

Le 91 diagnosi energetiche sugli edifici pubblici di proprietà del Comune sono state affidate e totalmente realizzate da AGIRE - Agenzia Veneziana per l'Energia, prima della chiusura della stessa agenzia.

Tale azione, come tutte le altre della tipologia INFO, produce una riduzione delle emissioni non direttamente quantificabile ma legata all'effettiva realizzazione degli interventi proposti per gli edifici comunali.

V. FREE-18: Interventi di efficienza energetica negli edifici pubblici ad uso pubblico del Comune di Venezia

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_18	Interventi di efficienza energetica negli edifici pubblici ad uso pubblico del Comune di Venezia	1.584	0	320	0,09%	-	-	-	-	AZIONE NON AVVIATA (0%)

La presente azione è stata aggiunta in seguito alla stesura del piano di azione per l'energia sostenibile ed è stata approvata dal Comune nel corso del giugno 2016 (Deliberazione del Consiglio n.30 del 09/06/2016). Pertanto, essendo avviata nello stesso anno in cui si esegue il presente monitoraggio, non è possibile al momento valutarne lo stato di avanzamento.

I progetti verranno quindi momentaneamente assunti come non avviati, ma se ne potrà controllare lo sviluppo con il prossimo monitoraggio.

Inoltre si è potuto verificare che l'azione non è ancora stata inserita tra le "Mitigation actions" del portale Covenant of Mayors.

VI. FREE-19: Interventi di efficienza energetica negli impianti sportivi del Comune di Venezia

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_19	Interventi di efficienza energetica negli impianti sportivi del Comune di Venezia	2.023	0	590	0,17%	-	-	-	-	AZIONE NON AVVIATA (0%)

La presente azione è stata aggiunta in seguito alla stesura del piano di azione per l'energia sostenibile ed è stata approvata dal Comune solamente nel giugno 2016 (Deliberazione del Consiglio n.30 del 09/06/2016). Pertanto, essendo avviata nello stesso anno in cui si esegue il presente monitoraggio, non è possibile al momento valutarne lo stato di avanzamento.

I progetti verranno quindi momentaneamente assunti come non avviati, ma se ne potrà controllare lo sviluppo con il prossimo monitoraggio.

Inoltre si è potuto verificare che l'azione non è ancora stata inserita tra le "Mitigation actions" del portale Covenant of Mayors.

VII. FREE-20: Interventi diffusi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio comunale a uso residenziale

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_20	Interventi diffusi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio comunale a uso residenziale	291	0	59	0,02%	-	-	-	-	AZIONE NON AVVIATA (0%)

La presente azione è stata aggiunta in seguito alla stesura del piano di azione per l'energia sostenibile ed è stata approvata dal Comune solamente nel giugno 2016 (Deliberazione del Consiglio n.30 del 09/06/2016). Pertanto, essendo avviata nello stesso anno in cui si esegue il presente monitoraggio, non è possibile al momento

valutarne lo stato di avanzamento, ma se ne potrà verificare lo sviluppo con il prossimo monitoraggio.

I progetti verranno quindi momentaneamente assunti come non avviati, ma se ne potrà controllare lo sviluppo con il prossimo monitoraggio.

Inoltre si è potuto verificare che l'azione non è ancora stata inserita tra le "Mitigation actions" del portale Covenant of Mayors.

4.3.2. Settore degli edifici e impianti del terziario

Come già esplicitato per il settore precedente, anche nel terziario i consumi energetici sono in notevole aumento, si registra un aumento complessivo di 178.570 MWh. Sebbene sia riscontrabile innanzitutto una positiva sostituzione dell'uso di olio combustibile con gas naturale e GPL, dall'altra parte si evidenzia un aumento dei consumi legati all'energia elettrica. Anche in questo caso l'aumento non emerge chiaramente a seguito dell'aggiornamento del fattore di emissione dell'energia elettrica apportato nel corso delle analisi legate al monitoraggio del 2016.

Complessivamente, comunque, la riduzione delle 72.503 tCO_2 da attribuire al settore copre il 21,33% dell'obiettivo prefissato durante la stesura del PAES.

Tabella 2-16 _monitoraggio dello stato di avanzamento del settore Edifici e impianti del terziario

SETTORE	COD.	AZIONE	OBIETTIVO PAES				STATO DI AVANZAMENTO (MEI 2016)			% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Riduzione dei consumi en. per il settore (MWh/anno)	Riduzione di CO_2 nel settore (t/anno)	% obiettivo	
EDIFICI E IMPIANTI DEL TERZIARIO	F.R.E.E._01	Interventi di efficienza energetica e fonti rinnovabili nell'Ecodistretto di Marghera	2.001	800	1.072	0,32%				
	F.R.E.E._02	Efficienza energetica e fonti rinnovabili presso l'isola della Certosa	890	210	292	0,09%				
	F.R.E.E._06	Efficienza energetica e fonti rinnovabili nel porto di Venezia	84	2.000	997	0,29%				
	F.R.E.E._07	Elettrificazione delle banchine nella stazione marittima - Cold Ironing	120.575	0	22.946	6,75%				
	F.R.E.E._08	Efficienza energetica e fonti rinnovabili nell'Aeroporto Marco Polo	5.607	3.392	4.347	1,28%				
	F.R.E.E._09	Riqualificazione illuminotecnica della sede ACTV di mestre con applicazione di tecnologie a led	200	0	97	0,03%				
	F.R.E.E._10	Efficienza energetica e fonti rinnovabili presso le sedi IUAV	1.999	649	772	0,23%	-178.570	72.503	21,33%	81,72%
	F.R.E.E._11	Carbon Management - Interventi di efficienza energetica nelle sedi dell'università di Ca' Foscari	657	0	132	0,04%				
	F.R.E.E._12	Edifici sanitari energeticamente autosufficienti- Il distretto di Favaro Veneto	287	223	166	0,05%				
	F.R.E.E._13	Arsenale: piano attuativo per l'insediamento delle attività di gestione e manutenzione del "Sistema MOSE"	1.471	0	477	0,14%				
	F.R.E.E._16	Interventi di razionalizzazione energetica nel settore ricettivo	39.379	0	19.020	5,60%				
	F.R.E.E._17	Riqualificazione illuminotecnica delle sedi dei musei gestiti da MUVE	348	0	168	0,05%				
	P.U.R.E._03	Risparmio energetico in edilizia commerciale e terziaria	120.781	0	38.238	11,25%				
	TOTALE		294.279	7.274	88.724	26,11%	-178.570	72.503	21,33%	

Di seguito i focus per ognuna delle azioni riportate in tabella.

I. FREE-01: Interventi di efficienza energetica e fonti rinnovabili nell'Ecodistretto di Marghera

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_01	Interventi di efficienza energetica e fonti rinnovabili nell'Ecodistretto di Marghera	2.000	800	1.072	0,32%	4.050	0	1.140	0,34%	COMPLETATA (100%)

Nell'Ecodistretto situato a Marghera non risulta installato un impianto fotovoltaico e non si hanno informazioni riguardo al progetto della centrale di trigenerazione a biomassa. E' stato tuttavia possibile ottenere ed esaminare i dati riguardanti i vettori di consumo energetico negli anni 2005 e 2016: si riscontrano risparmi energetici sia per quanto riguarda l'energia elettrica e il gas metano consumati dal Polo, che per i litri di gasolio (si evidenzia che da aprile 2014 non sono più in funzione i bruciatori del termovalorizzatore alimentati a gasolio).

Nel complesso, grazie agli interventi eseguiti e alla riduzione dei consumi, si è ottenuta una diminuzione delle emissioni di CO_2 pari a 1.140 tonnellate, consentendo quindi di considerare l'azione conclusa.

Tra i dati rilevati in sede di monitoraggio, la società Veritas S.P.A., controllante l'Ecodistretto (), in aggiunta ai traguardi già raggiunti, si è posta l'obiettivo di arrivare, entro il 2018, a trattare fino a 250.000 tonnellate all'anno di rifiuti urbani residui, da trasformare poi in 95.000 / 100.000 tonnellate di Combustibile Solido Secondario (CSS) destinate alla centrale termoelettrica ENEL di Fusina in sostituzione di quote di carbone ed altre 15.000/20.000 tonnellate di Combustibile Solido Secondario (CSS) da valorizzare come combustibile solido secondario sul mercato europeo. L'utilizzo di questo quantitativo di CSS permetterà di evitare l'immissione in atmosfera di 93.000 tonnellate all'anno di anidride carbonica (C02) e di "risparmiare" 65.000 tonnellate di carbone nel medesimo periodo.

Un altro intervento è stato autorizzato dalla deliberazione della giunta Regionale n. 1881 del 22 novembre 2017 e consiste nella costruzione ed esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica alimentato a biomassa costituito dalla linea 1 con potenza immessa pari a 20 MWt e dalla linea 2 con potenza immessa pari a 27,9 MWt da realizzarsi a Venezia nella sede operativa di Ecoprogetto Venezia s.r.l.

L'azione può quindi considerarsi in continuo sviluppo anche oltre i tempi di scadenza della stessa, con lo scopo di ridurre progressivamente le emissioni di CO_2 negli anni.

II. FREE-02: Efficienza energetica e fonti rinnovabili presso l'isola della Certosa

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_02	Efficienza energetica e fonti rinnovabili presso l'isola della Certosa	890	210	292	0,09%	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	AZIONE IN CORSO

Non è stato possibile recuperare i dati riguardanti lo stato di avanzamento dei progetti di efficientamento energetico degli edifici e impianti situati presso l'isola.

Non risultano inoltre realizzate installazioni di impianti fotovoltaici e solari termici e la centrale a biomassa con sistema di teleriscaldamento/teleraffreddamento.

III. FREE-06: Efficienza energetica e fonti rinnovabili nel porto di Venezia

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_06	Efficienza energetica e fonti rinnovabili nel porto di Venezia	84	2.000	997	0,29%	41	0	13	0,00%	AZIONE AVVIATA (1,30%)

Nell'autunno 2010 l'Autorità Portuale di Venezia ha adottato la tecnologia a LED per l'illuminazione del porto passeggeri e, con l'impiego di torri faro alte 23 metri, si è ottenuto un risparmio energetico di 41 MWh annui, circa il 25% rispetto ai sistemi convenzionali. Nuovi impianti a led sono stati installati anche lungo la viabilità di ingresso alla Stazione Marittima e nella zona di Marghera (progetto al link:).

Non ci sono aggiornamenti invece per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili: non è ancora stata effettuata l'installazione degli impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici in area demaniale dell'Autorità portuale di Venezia.

Per quanto riguarda i veicoli ad oggi utilizzati ci sono 3 macchine elettriche ad uso dipendenti, ma non sono ancora stati inseriti i mezzi elettrici per il trasporto dei passeggeri.

IV. FREE-07: Elettrificazione delle banchine nella stazione marittima – Cold ironing

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_07	Elettrificazione delle banchine nella stazione marittima - Cold Ironing	120.575	0	22.946	6,75%	-	-	-	-	AZIONE NON AVVIATA (0%)

Nel porto di Venezia è attivo un sistema di alimentazione di energia da terra per i mega yacht ("mini" Cold Ironing) che, con un totale di 8 colonnine di alimentazione, consente alle imbarcazioni di tenere i motori spenti durante la permanenza in banchina (); tale sistema è già in funzione dal 2010 ma non è oggetto di sviluppo dell'azione.

Infatti i benefici attesi riguardano il risparmio energetico e di emissioni dovuti alla possibilità di alimentare quattro navi da crociera attraccate alla banchina, ma il progetto di Cold ironing non risulta ancora attivo per le navi passeggeri e di conseguenza l'azione non può considerarsi avviata.

V. FREE-08: Efficienza energetica e fonti rinnovabili nell'Aeroporto Marco Polo

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_08	Efficienza energetica e fonti rinnovabili nell'Aeroporto Marco Polo	5.607	3.392	4.347	1,28%	0	610	2.366	0,70%	AZIONE IN CORSO (54,43%)

In base ai dati raccolti per gli anni 2005 e 2016, forniti da SAVE S.p.A., è possibile valutare un incremento dei consumi di energia elettrica all'anno del monitoraggio rispetto alla baseline, con un passaggio da 29.193,81 MWh a 36.358,20 MWh; questo aumento dei consumi è tuttavia mascherato dall'applicazione del nuovo fattore di emissione per l'energia elettrica aggiornato al 2016, che porta ugualmente ad una riduzione delle emissioni di CO_2. Parallelamente si riscontra una leggera crescita di metri cubi di metano consumati e la diminuzione dell'utilizzo del gasolio per riscaldamento. Tutte queste variazioni di consumo portano in generale ad una riduzione delle emissioni pari a 2.366 tCO_2.

Si riportano alcuni interventi tra quelli eseguiti dal gruppo SAVE a favore dell'Aeroporto:

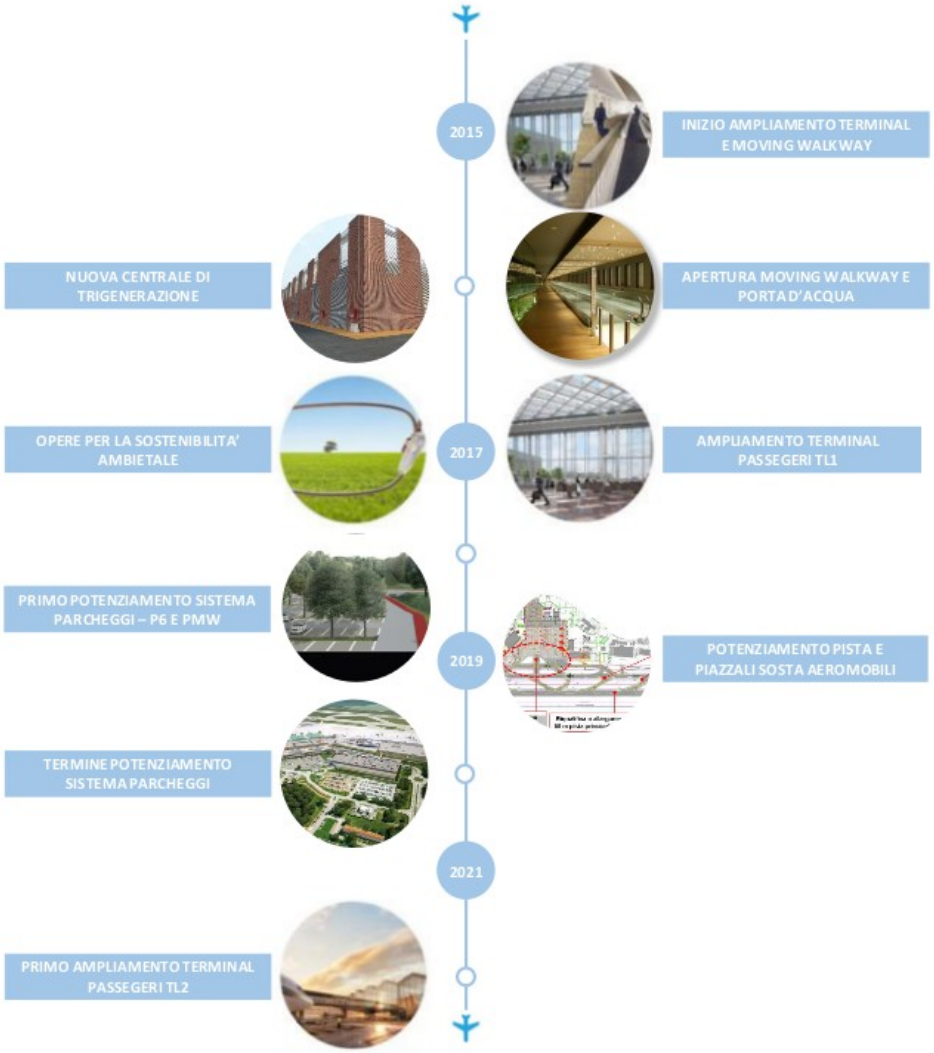
- un impianto fotovoltaico, realizzato nel 2010, con una produzione energetica pari a 610 MWh/anno;
- la riqualificazione dell'illuminazione interna e ottimizzazione degli impianti per un risparmio energetico, stimato durante la stesura del PAES, di 1.250 MWh/anno e 547,5 tonnellate di CO_2 all'anno.

In base alle precedenti affermazioni l'azione può essere considerata in fase di avanzamento. Ci si possono aspettare ulteriori sviluppi dati da nuove installazioni di impianti fotovoltaici per raggiungere la produzione energetica ipotizzata nel PAES, pari a 3.392 MWh/anno.

È importante sottolineare che il MasterPlan Energetico dell'Aeroporto di Venezia redatto nel 2011 è stato sostituito dal nuovo MasterPlan 2021, depositato nel 2014 presso gli uffici del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dato che il programma di sviluppo aeroportuale, coerentemente con la propria natura "dinamica", ha subito variazioni significative richiedendo un adeguamento del piano che disciplina le implicazioni energetiche dello sviluppo.

L'intervento più significativo contenuto nel MasterPlan Energetico, dal punto di vista emissivo, è l'attivazione della centrale di trigenerazione che ha l'obiettivo di ridurre il fabbisogno energetico e moderare la richiesta di energia da rete pubblica: si tratta della realizzazione di una centrale per la produzione di energia termica, frigorifera ed elettrica a servizio dell'aeroporto. La centrale è stata completata nel corso del 2016 ed è stata dimensionata anche in previsione del piano di sviluppo dell'aeroporto. Tuttavia tale centrale è in funzione solo dagli inizi del 2017 e il beneficio energetico associato non può quindi essere considerato nella presente relazione di monitoraggio al 2016; è possibile comunque affermare che, al momento della valutazione di un futuro monitoraggio, questo intervento da solo contribuirà al completamento dell'obiettivo di tale azione. Infatti l'elevata efficienza del sistema, alimentato a metano, consente un importante riduzione dei consumi e delle emissioni di CO_2 nell'atmosfera per circa 4.560 tonnellate annue.

Si riporta di seguito la progressione temporale dei principali progetti di trasformazione dell'Aeroporto Marco Polo di Venezia, previsti dal MasterPlan 2021 ().



VI. FREE-09: Riqualificazione illuminotecnica della sede ACTV di Mestre con applicazione di tecnologie a LED

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO PAES				STATO DI AVANZAMENTO (MEI 2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_09	Riqualificazione illuminotecnica della sede ACTV di Mestre con applicazione di tecnologie a LED	200	0	97	0,03%	200	0	97	0,03%	COMPLETATA (100%)

Il progetto di sostituzione di lampade a neon con lampade a LED presso la sede ACTV di Mestre risulta attuato e completato già nell'anno 2012. Sono inoltre stati installati rilevatori di presenza, un sistema di telecontrollo delle utenze e un sistema per la parzializzazione del flusso luminoso presso le torri faro del park aziendale.

Come esplicitato precedentemente, in fase di monitoraggio il progetto è stato definito attuato, tuttavia non sono pervenuti gli effettivi dati di risparmio energetico per una dettagliata quantificazione dello stato di avanzamento.

VII. FREE-10: Efficienza energetica e fonti rinnovabili presso le sedi IUAV

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_10	Efficienza energetica e fonti rinnovabili presso le sedi IUAV	1.999	649	772	0,23%	1.999	649	772	0,23%	COMPLETATA (100%)

Gli interventi di efficienza energetica presso le sedi IUAV risultano complessivamente eseguiti entro il 2016 e permettono quindi di considerare l'azione come conclusa.

Sono stati oggetto della riqualifica:

- i magazzini 5/6 a San Basilio;
- la biblioteca d'Ateneo a Santa Croce;
- la Casa dello studente;
- le varie sedi universitarie.

Università Iuav di Venezia

IUAV SOSTENIBILE

Si può avere un ulteriore sviluppo dell'azione grazie alla continua proposta di idee ed interventi sostenute dalla campagna "IUAV sostenibile": .

VIII. FREE-11: Carbon Management – Interventi di efficienza energetica nelle sedi dell'Università di Ca' Foscari

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO PAES				STATO DI AVANZAMENTO (MEI 2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_11	CARBON MANAGEMENT - Interventi di efficienza energetica nelle sedi dell'Università di Ca' Foscari	657	0	132	0,04%	657	0	132	0,04%	COMPLETATA (100%)

Gli interventi del progetto pilota Carbon Management sono stati conclusi nel 2011 e hanno interessato:

• Sostituzione di lampade ad incandescenza con lampade a LED o fluorescenti presso le sedi universitarie;

• Sostituzione del sistema di climatizzazione presso l'Auditorium Santa Margherita;

• Manutenzione dell'impianto termico presso la sede Ca' Bottacin;

• Sostituzione della caldaia presso la sede Ca' Dolfin;

• Manutenzione della caldaia presso la sede San Giobbe;

• Ristrutturazione delle centrali termiche presso la sede ex Macello di via Torino, Mestre.

Altri interessanti progetti minori sono proposti dal programma "Ca' Foscari sostenibile" e sono consultabili al sito web .

IX. FREE-12: Edifici sanitari energeticamente autosufficienti – il distretto di Favaro Veneto

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_12	Edifici sanitari energeticamente autosufficienti- Il distretto di Favaro Veneto	287	223	166	0,05%	287	223	166	0,05%	COMPLETATA (100%)

La nuova sede dell'Ulss 12 a Favaro Veneto, collocata tra via della Soia e via Triestina, è strutturata su due piani più il sottotetto, per un'area complessiva di 5350 mq. Serve un bacino di utenti di 90.000 persone con 117 operatori impiegati. Tra i servizi offerti, il Centro Unico di Prenotazione (CUP), il Centro Prelievi, il Servizio Anagrafe sanitaria, la Specialistica ambulatoriale, il Consultorio familiare, i Servizi per l'infanzia e l'adolescenza e i punti vaccinali.

Il distretto, inaugurato nel 2014, presenta effettivamente gli impianti e le caratteristiche riportate nella scheda di azione: è energeticamente autosufficiente, grazie ad un impianto fotovoltaico con potenza di picco pari a 191,29 kWp e un impianto geotermico costituito da quattro pompe di calore per la produzione sia dei fluidi caldi e dell'acqua calda sanitaria che per il raffrescamento estivo.

Detto ciò, l'azione può considerarsi conclusa.

X. FREE-13: Arsenale – Piano attuativo per l'insediamento delle attività di gestione e manutenzione del "Sistema MOSE"

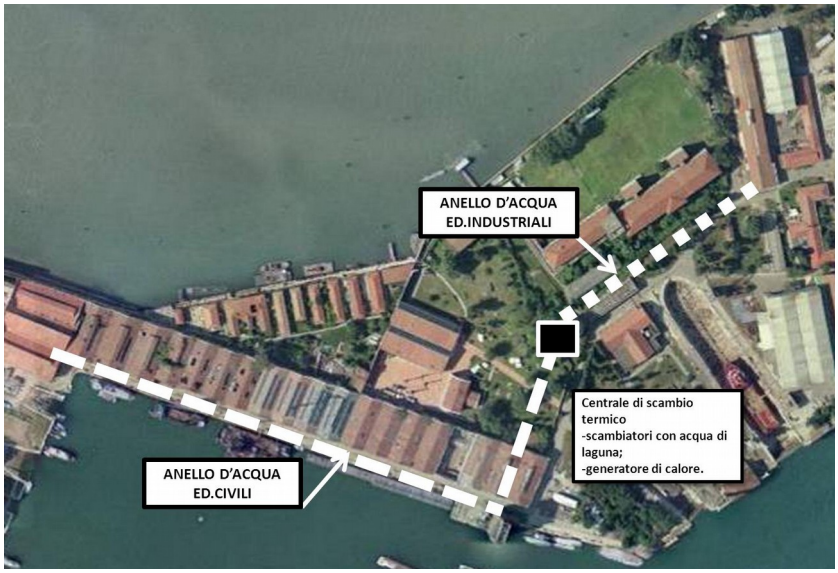
F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_13	Arsenale: piano attuativo per l'insediamento delle attività di gestione e manutenzione del "Sistema MOSE"	1.471	0	477	0,14%	1.471	0	477	0,14%	COMPLETATA (100%)

Nell'area nord dell'Arsenale storico di Venezia è stato eseguito un intervento di ristrutturazione sull'edificio "Ex Generatori", destinato a diventare uno degli edifici direzionali delle attività di gestione e manutenzione delle opere di regolazione delle maree alle bocche di porto lagunari ("Sistema Mose").

Da quanto emerso in fase di monitoraggio, le scelte impiantistiche sono state determinate da fattori quali l'integrazione nel contesto esistente e la bassa invasività, optando per un sistema geotermico a recupero di calore con condensazione ad acqua. Il sistema ha potuto beneficiare di un anello d'acqua industriale WLHP (Water Loop Heat Pump) il cui bilanciamento termico sfrutta la laguna di Venezia quale pozzo energetico. La temperatura dell'anello viene mantenuta tramite una centrale di scambio termico che sfrutta l'energia dell'acqua prelevata dalla laguna entro un determinato range, tipicamente compreso tra i 10°C e i 30°C; questi valori di temperatura sono tali da poter massimizzare complessivamente l'efficienza dei sistemi in pompa di calore che vengono alimentati dall'anello stesso.

La centrale di produzione energetica e di scambio termico con la laguna ha una potenza nominale di 2 MW estensibile fino a 5 MW. Sull'anello è stato collegato un generatore di calore che fornisce energia termica al sistema qualora le condizioni di temperatura della laguna fossero caratterizzate da valori troppo bassi.

Queste informazioni permettono di affermare che l'azione è da considerarsi completata.



XI. FREE-16: Interventi di razionalizzazione energetica nel settore ricettivo

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_16	Interventi di razionalizzazione energetica nel settore ricettivo	39.379	0	19.020	5,61%	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	AZIONE NON AVVIATA (0%)

Non è possibile recuperare i dati della presente azione dato che l'agenzia AGIRE che si occupava dell'elaborazione dei consumi del settore non esiste più; tuttavia nella stesura del monitoraggio qualitativo biennale il programma e ciclo di incontri tecnici con gli operatori di settore non risultava ancora avviato.

XII. FREE-16: Riqualificazione illuminotecnica delle sedi dei musei gestiti da MUVE

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_17	Riqualificazione illuminotecnica delle sedi dei musei gestiti da MUVE	348	0	168	0,05%	348	0	168	0,05%	COMPLETATA (100%)

L'obiettivo di contenimento dei consumi energetici dovuti all'illuminazione interna e la migliore conservazione delle opere d'arte grazie alla tecnologia LED può essere ritenuto raggiunto, con una riduzione di 168 tCO_2 all'anno. Per il Museo di Ca' Pesaro è stato completato l'intervento di sostituzione dei corpi illuminanti al piano primo nell'anno 2011. Sono state applicate lampade a LED nel secondo piano, nella parte del portego e nell'area di "villa Zanigo" presso il Museo Ca' Rezzonico. Infine con l'occasione della riapertura del Museo di Palazzo Mocenigo nel 2013 sono state sostituite le lampadine con apparecchi a LED in tutti i punti luce.

XIII. PURE-03: Risparmio energetico in edilizia commerciale e terziaria

P.U.R.E.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_03	Risparmio energetico in edilizia commerciale e terziaria	120.781	0	38.238	11,25%	0	0	35.059	10,32%	AZIONE IN CORSO (93,65%)

Per la stesura della presente azione sono stati considerati i consumi di metano e quelli di energia elettrica dell'edilizia terziaria.

Per quanto riguarda il gas metano, si è riscontrato un aumento dei consumi, passando dai 715.279 MWh dell'anno base (2005) agli 872.861 MWh nel 2016. Questo aumento è in parte compensato da una parallela diminuzione del consumo di olio da riscaldamento per lo stesso settore.
Gli usi elettrici sono invece stati ricavati al netto dei settori alberghiero, acquedotti e comunicazione, e risultano valori di 514.486 MWh nel 2005 e 565.178 MWh nel 2016

(per l'anno 2016, non avendo a disposizione i dati effettivi, i settori esclusi sono stati stimati considerando che essi diano un contributo pari al 20% dei consumi totali).

Si registra quindi in entrambi i casi un aumento dei consumi energetici. Tuttavia, essendosi negli anni ridimensionato il fattore di emissione medio nazionale per l'energia elettrica (che passa da 0,483 tCO_2/MWh al 2005 a 0,321 tCO_2/MWh nell'anno 2016, variazione dovuta al cambiamento delle modalità con cui avviene la produzione elettrica sul territorio nazionale), le emissioni prodotte dai vettori energetici analizzati risultano in calo: si passa da 392.983 tCO_2/anno (2005) a 357.173 tCO_2/anno (2016).

L'azione può quindi considerarsi in fase di conclusione per quanto riguarda la riduzione di emissioni di CO_2 in ambiente, tuttavia i risultati non sono soddisfacenti dal punto di vista dei consumi assimilati dal settore terziario.

4.3.3. Settore degli edifici residenziali

L'edilizia residenziale nel 2005 era il settore con il maggior impatto nelle emissioni del territorio comunale. Esso non è direttamente gestibile dall'Amministrazione Comunale, la quale può però intervenire in modo indiretto sul risparmio energetico con iniziative di informazione e sensibilizzazione verso i cittadini.

I dati energetici raccolti al monitoraggio del 2016 forniscono risultati molto soddisfacenti sia per quanto riguarda il calo dei consumi del settore, che scendono di 495.214 MWh/anno, sia per la riduzione delle emissioni di CO_2 con una diminuzione di 167.300 tonnellate annue.

L'obiettivo di riduzione delle emissioni previsto dalle azioni risulta dunque raggiunto e ampiamente superato di 111.986 tCO_2 ed è pari a quasi il 50% del traguardo totale prefissato dal PAES.

Tabella 2-17 _monitoraggio dello stato di avanzamento del settore Edifici residenziali

SETTORE	COD.	AZIONE	OBIETTIVO PAES				STATO DI AVANZAMENTO (MEI 2016)			% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Riduzione dei consumi en. per il settore (MWh/anno)	Riduzione di CO_2 nel settore (t/anno)	% obiettivo	
EDIFICI RESIDENZIALI	P.U.R.E. _01	Piano di assetto del territorio	-	-	-	-	495.214	167.300	49,23%	100%
	P.U.R.E. _02	Risparmio energetico in edilizia residenziale	272.255	0	55.314	16,28%				
	IN.FO. _01	Sportello energia	-	-	-	-				
	IN.FO. _02	Educazione ambientale nelle scuole	-	-	-	-				
	IN.FO. _04	Formazione professionale per interventi di risparmio energetico in contesti di vincolo storico e artistico	-	-	-	-				
		TOTALE	272.255	0	55.314	16,28%	495.214	167.300	49,23%	

Di seguito i focus per ognuna delle azioni riportate in tabella.

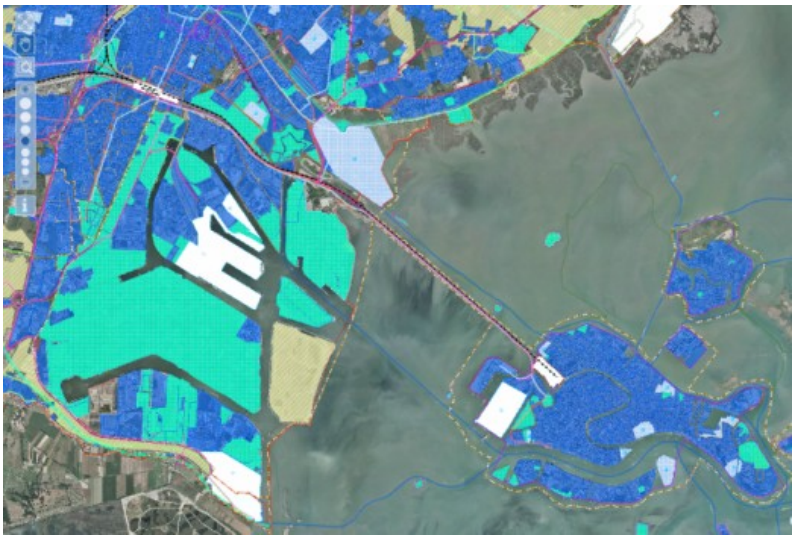
I. PURE-01: Piano di assetto del territorio

P.U.R.E.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_01	Piano di Assetto del Territorio (PAT)	-	-	-	-	-	-	-	-	COMPLETATA (100%)

Il Piano di Assetto del Territorio, che fissa gli obiettivi e le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni ammissibili nel territorio comunale, è stato approvato per il Comune di Venezia in sede di conferenza decisoria del 30/09/2014; successivamente, con delibera di Giunta della Provincia di Venezia n. 128 del 10/10/2014 ne è stata ratificata l'approvazione.

Si riporta in basso un dettaglio della carta delle trasformabilità consultabile dal catalogo degli elaborati del PAT (): le zone blu indicano le "aree di urbanizzazione consolidata", mentre quelle acquamarina le "aree di riqualificazione e/o riconversione".

Il piano di assetto del territorio contribuisce indirettamente alla riduzione delle emissioni e gli effetti non sono direttamente calcolabili ma dipendono dagli interventi eseguiti.



II. PURE-02: Risparmio energetico in edilizia residenziale

P.U.R.E.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_02	Risparmio energetico in edilizia residenziale	272.255	0	55.314	16,28%	462.263	0	106.647	31,38%	COMPLETATA (100%)

Il nuovo Regolamento Edilizio del territorio comunale previsto dalla presente azione, che disciplina le modalità di realizzazione degli interventi edilizi sotto i profili urbanistico, igienico-sanitario e della sicurezza, risulta adottato con delibera del Commissario Straordinario con i poteri del Consiglio Comunale n. 42 del 02 aprile 2015.

La riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento degli edifici residenziali del Comune di Venezia è pari a 462.265 MWh/anno (escludendo il consumo di olio combustibile e anche l'energia elettrica). Rispetto alle previsioni di un risparmio di 272.255 MWh/anno al 2020, l'azione si può definire completata con un valore di risparmio energetico del 70% oltre le aspettative. La riduzione delle emissioni all'anno 2016 è di 106.647 tCO_2, ossia quasi il doppio rispetto al valore stimato per il 2020 (55.314 tCO_2).

III. INFO-01: Sportello energia

IN.FO.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_01	Sportello energia	-	-	-	-	-	-	-	-	AZIONE NON AVVIATA (0%)

L'attività di sportello energia non risulta più in funzione nel Comune di Venezia da luglio 2016, periodo in cui è stata sciolta l'agenzia AGIRE che si occupava del progetto.

Dato che l'iniziativa è volta principalmente ai cittadini e quindi al settore residenziale, si propone l'avvio di un nuovo sportello energia perché le prospettive di risparmio energetico del settore, già soddisfacenti, possono essere rese ancora più ambiziose.

IV. INFO-02: Educazione ambientale nelle scuole

IN.FO.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_02	Educazione ambientale nelle scuole	-	-	-	-	-	-	-	-	COMPLETATA (100%)

L'educazione, informazione e sensibilizzazione sui temi di risparmio energetico, inquinamento atmosferico e ambientale, gestione dei rifiuti e delle risorse idriche avviene ogni anno presso le scuole di ogni grado e livello. Si propongono periodicamente esposizioni, conferenze, interventi da parte di esperti, gruppi di confronto e attività.

L'azione si può dunque considerare attuata e si vuole promuoverla anche per quelli che saranno gli anni successivi alla scadenza degli obiettivi del PAES; si ritiene infatti fondamentale la sensibilizzazione e la consapevolezza sull'importanza di questi temi per i giovani, i quali saranno gli "adulti di domani".

Il Comune mette inoltre a disposizione un servizio di educazione ambientale rivolto a tutti i cittadini, senza distinzione di età ().

Gli argomenti di interesse sono molti: dall'inquinamento atmosferico a quello elettromagnetico, dal risparmio idrico alla gestione dei rifiuti, dal risparmio ed efficienza energetica alla biodiversità e alla tutela ambientale.

V. INFO-04: Formazione professionale per interventi di risparmio energetico in contesti di vincolo storico e artistico

IN.FO.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_04	Formazione professionale per interventi di risparmio energetico in contesti di vincolo storico e artistico	-	-	-	-	-	-	-	-	AZIONE NON AVVIATA (0%)

Il progetto, promosso dall'agenzia AGIRE, non è stato avviato e, ad oggi, non può essere sostenuto dall'agenzia in quanto, come già anticipato precedentemente, l'agenzia è stata sciolta nel luglio 2016.

L'azione risulta comunque tra gli obiettivi del PAES e se ne rimanda l'analisi dell'attuazione nei successivi report di monitoraggio.

4.3.4. Settore dell'illuminazione pubblica

Nel complesso, i consumi dell'illuminazione pubblica comunale sono diminuiti di 8.414 MWh nell'anno 2016 rispetto alla baseline del 2005, con un parallelo calo delle emissioni di CO_2 pari a 6.709 tonnellate.

Tale miglioramento è dovuto in parte agli interventi di efficienza energetica effettuati sul parco lampade del Comune (proposta degli interventi al link:), ma il maggior peso è da attribuire all'aggiornamento del fattore di emissione medio nazionale dell'energia elettrica stimato da ISPRA che, come già dichiarato in precedenza, ha subito un passaggio da 0.483 tCO_2/MWh del 2005 a 0.321 tCO_2/MWh nel 2016.

Tabella 2-18 _monitoraggio dello stato di avanzamento del settore Illuminazione pubblica

SETTORE	COD.	AZIONE	OBIETTIVO PAES				STATO DI AVANZAMENTO (MEI 2016)			% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Riduzione dei consumi en. per il settore (MWh/anno)	Riduzione di CO_2 nel settore (t/anno)	% obiettivo	
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	LI.VE._01	Illuminazione pubblica: sostituzione del parco lampade	5.975	0	2.886	0,85%	8.414	6.709	1,97%	100%
	LI.VE._02	Illuminazione pubblica: telecontrollo, telegestione e telerilevamento della rete	525	0	254	0,07%				
	LI.VE._03	Sostituzione delle lanterne semaforiche di vecchia concezione con lanterne a LED	837	0	404	0,12%				
	TOTALE		7.337	0	3.544	1,04%	8.414	6.709	1,97%	

A seguire i focus per ognuna delle azioni riportate in tabella.

I. LIVE-01: Illuminazione pubblica – Sostituzione del parco lampade

L.I.VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_01	Illuminazione pubblica: sostituzione del parco lampade	5.975	0	2.886	0,85%	4.720	0	2.280	0,67%	AZIONE IN CORSO (79%)

Rispetto al numero totale di punti luce per l'illuminazione pubblica presenti nel territorio comunale (54.305), sono stati sostituiti 26.643 elementi fino a dicembre 2016. dato che l'azione promuove l'intervento su 33.723 apparecchi entro il 2020, si può considerare uno stato di avanzamento del progetto pari al 79%.

II. LIVE-02: Illuminazione pubblica – Telecontrollo, telegestione e telerilevamento della rete

L.I.VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_02	Illuminazione pubblica: telecontrollo, telegestione e telerilevamento della rete	525	0	254	0,07%	342	0	165	0,05%	AZIONE IN CORSO (65,09%)

I sistemi di telecontrollo a quadro installati fino al 2016 sui quadri elettrici dell'illuminazione pubblica sono in totale 216. Inoltre su 110 di questi quadri elettrici sono stati aggiunti dei riduttori di flusso.

Le installazioni risultano essere leggermente inferiori rispetto alle previsioni del PAES, che ipotizzano 355 nuovi sistemi di telecontrollo a quadro e 169 riduttori di flusso per i quadri elettrici con potenza maggiore o uguale a 10 kW, entro il 2020.

III. LIVE-03: Sostituzione delle lanterne semaforiche di vecchia concezione con lanterne a LED

L.I.VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_03	Sostituzione delle lanterne semaforiche di vecchia concezione con lanterne a LED	837	0	404	0,12%	1.264	0	610	0,18%	COMPLETATA (100%)

L'azione è completata e abbondantemente superata dato che sono state sostituite nel territorio comunale 4.329 lanterne semaforiche fino al 2016, rispetto alle 2.868 previste.

4.3.5. Settore dei trasporti

Il settore dei trasporti, che comprende i veicoli comunali, i trasporti pubblici e quelli privati e commerciali, è situato al terzo posto per quanto riguarda le emissioni di CO_2 nel territorio comunale di Venezia.

Si vuole sottolineare che, come già evidenziato nel capitolo 4 paragrafo 4.1, con l'inventario di base all'anno 2005 si erano considerati anche i dati riguardanti il trasporto extra-urbano per i trasporti privati e commerciali mentre per il monitoraggio al 2016 questo dato è stato corretto ed aggiornato valutando solo i consumi e le emissioni a livello urbano. Infatti le Linee Guida redatte dal JRC affermano che le emissioni legate ai trasporti su strada diversi da quello urbano possono essere incluse nel BEI solo se l'autorità locale adotta, attraverso le azioni del PAES, anche delle misure per ridurre tali emissioni.

Le azioni inserite nel PAES e qui sotto riportate ed aggiornate si applicano solo al settore di trasporto urbano.

A differenza delle previsioni contenute nel PAES e come evidenziato dai segni "-" e dai valori in rosso nella tabella sottostante, il settore risulta in aumento per quanto concerne i consumi e le emissioni di CO_2 e di conseguenza non ha un impatto positivo sull'obiettivo del PAES.
Con una veloce analisi dei dati si sostiene che il regresso è da assegnare ai trasporti privati e commerciali, unico settore in crescita rispetto a quanto registrato dai trasporti pubblici e comunali.

Le azioni migliorative e gli interventi appartenenti al presente gruppo risultano in molti casi in fase di avanzamento o addirittura completate, comportando quindi una riduzione delle emissioni di CO_2 nel territorio. Tuttavia dai dati generali del settore dei trasporti questo sviluppo non si riscontra forse a causa del progressivo uso sempre più intenso e frequente dei mezzi di trasporto privati (anche se il numero di veicoli è complessivamente in calo dal 2005 al 2016).

Tabella 2-19 _monitoraggio dello stato di avanzamento del settore Trasporti

SETTORE	COD.	AZIONE	OBIETTIVO PAES				STATO DI AVANZAMENTO (MEI 2016)			% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Riduzione dei consumi en. per il settore (MWh/anno)	Riduzione di CO_2 nel settore (t/anno)	% obiettivo	
TRASPORTI	MO.VE._01	Il TRAM - rete tranviaria elettrica a guida vincolata	88.625	0	17.022	5,01%	-8.188	-662	-0,19%	0%
	MO.VE._02	Sistema Ferroviario Metropolitano di Superficie (SFMR)	27.295	0	7.081	2,08%				
	MO.VE._03	Progetto BiciPlan e ciclabilità diffusa	13.700	0	3.559	1,05%				
	MO.VE._04	Car sharing	237	0	62	0,02%				
	MO.VE._05	Parcheggi scambiatori	13.156	0	3.418	1,01%				
	MO.VE._06	Road Pricing (tariffazione degli accessi alle zone a traffico limitato)	72.533	0	18.844	5,54%				
	MO.VE._07	Mobility management del Comune di Venezia	9.357	0	2.431	0,72%				
	MO.VE._08	Piano Urbano della Mobilità - Effetto indotto della messa a sistema delle singole azioni	371.099	0	96.412	28,37%				
	MO.VE._09	Mobilità elettrica: rete per erogazione di energia per ricarica veicoli elettrici	3.655	0	600	0,18%				
	MO.VE._10	LOG IN - logistica amica in città	139	0	37	0,01%				
	MO.VE._11	Autobus a metano	0	0	1.600	0,47%				
	MO.VE._12	Razionalizzazione delle rotte dei bus	8.031	0	2.144	0,63%				
	MO.VE._13	Acquisto di nuove unità navali a basso impatto ambientale e rimotorizzazione di alcune unità nautiche ACTV	18.446	0	4.925	1,45%				
	MO.VE._14	Conversione della flotta nautica verso alimentazioni bifuel benzina - GPL	0	0	68	0,02%				
	TOTALE		626.273	0	158.203	46,55%	-8.188	-662	-0,19%	

Di seguito i focus per ognuna delle azioni riportate in tabella.

I. MOVE-01: Il TRAM – rete tramviaria elettrica a guida vincolata

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_01	Il TRAM - Rete tranviaria elettrica a guida vincolata	88.625	0	17.022	5,01%	54.549	0	10.477	3,08%	AZIONE IN CORSO (61,55%)

Consultando il sito di ACTV (), risultano completate le due principali linee della rete tranviaria (immagine in basso), per una lunghezza rispettivamente di 14 km e 10 km:

- linea 1: Favaro - Mestre - Venezia
- linea 2: Mestre - Marghera

Mentre non risultano ancora realizzati i prolungamenti e le nuove linee per Aeroporto, Ospedale, ed altro.

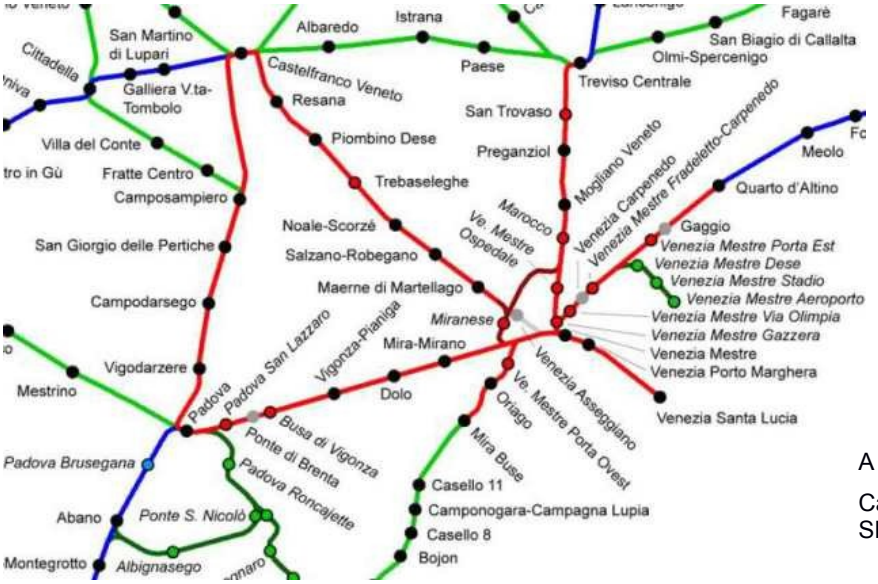
Per valutare lo stato di avanzamento dell'azione si possono utilizzare gli indici relativi ai km percorsi nell'anno 2016 e ai passeggeri che nello stesso anno hanno usufruito del servizio: risultano percorsi 1.292.596 km, con il trasporto medio di 49.976 passeggeri al giorno; mentre erano previsti circa 2.100.000 km percorsi annualmente e il trasporto giornaliero di 73.143 passeggeri complessivi tra le linee 1 e 2.

II. MOVE-02: Sistema ferroviario metropolitano di superficie (SFMR)

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_02	Sistema Ferroviario Metropolitano di Superficie (SFMR)	27.295	0	7.081	2,08%	-	-	-	-	AZIONE NON AVVIATA (0%)

Il progetto (linee proposte per la rete di Venezia nell'immagine sotto il testo), finanziato dalla Regione Veneto, è stato interrotto e abbandonato dopo quasi trent'anni (avvio nel 1998) e tali lavori risultano ad oggi incompleti. Quanto rimasto è oggi in carico alla società delle Ferrovie dello Stato (RFI). Gli interventi non ultimati hanno interessato alcune linee di quella che doveva essere la "prima fase di attuazione":

- Padova-Castelfranco;
- Mestre-Treviso;
- Mestre-Padova;
- Mestre-Quarto d'Altino;
- Mestre-Castelfranco.



A lato:

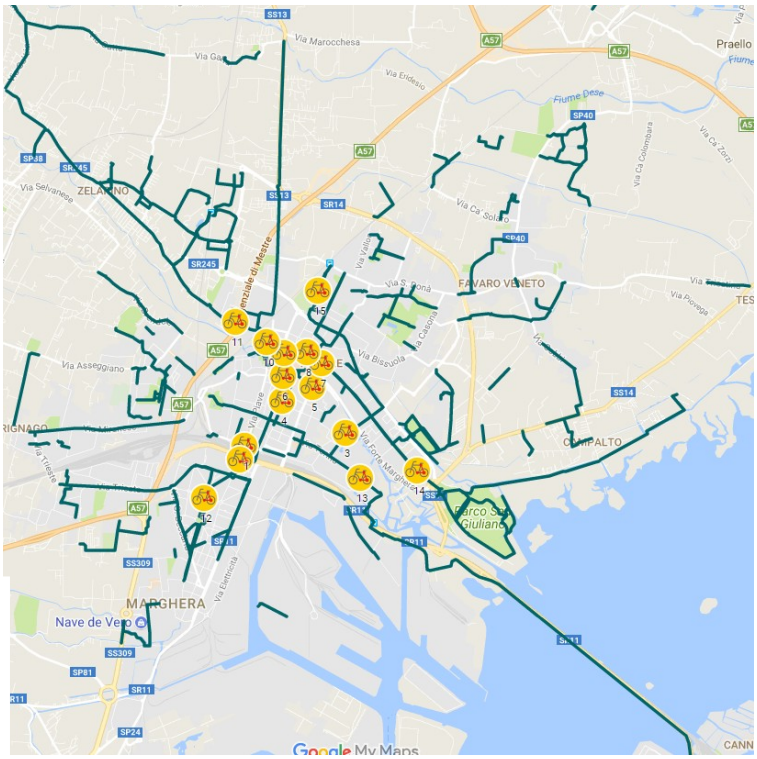
Cartina del progetto SFMR

III. MOVE-03: Progetto BiciPlan e ciclabilità diffusa

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_03	Progetto BiciPlan e ciclabilità diffusa	13.700	0	3.559	1,05%	5.069	0	1.317	0,39%	AZIONE IN CORSO (37%)

Il progetto BiciPlan (), approvato con deliberazione del Consiglio Comunale di Venezia n. 164 del 13/11/2006, prevede la realizzazione di 16 itinerari ciclabili con una lunghezza percorribile totale di circa 70 km. Di questi risultano realizzati finora 26 km, pari al 37% del previsto: tale valore può essere considerato come lo stato di attuazione della presente azione.

Lo sviluppo di piste ciclabili con una buona continuità permette di aumentare la quota degli spostamenti effettuati in bicicletta e diminuire di conseguenza l'utilizzo dell'automobile, con le relative riduzioni delle emissioni che ne derivano: il progetto consiste nella realizzazione di stazioni in cui è possibile effettuare il noleggio automatizzato di bici; ad oggi risultano già utilizzabili 18 ciclostazioni.



A lato:

Cartina rappresentante gli attuali percorsi ciclabili e le stazioni di bike sharing - ACTV.

IV. MOVE-04: Car sharing

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_04	Car sharing	237	0	62	0,02%	0	0	0	0%	AZIONE NON AVVIATA (0%)

La flotta adibita al servizio Car sharing è composta da 36 autovetture, di cui 9 con alimentazione tra GPL e metano; non risultano presenti invece autovetture ad energia

elettrica. Si riscontra inoltre che il numero di veicoli è diminuito rispetto al 2012, anno in cui i mezzi a disposizione erano 47.
Sono attive due nuove stazioni presso cui è possibile effettuare il prelievo e il rilascio del mezzo.

Nell'anno 2016 il numero di utilizzatori del servizio è stato di 4.478 utenti, con 14.601 noleggi e un totale di 681.681 km percorsi nell'arco dell'anno, che sono pressoché gli stessi del 2005.

TIPOLOGIA VEICOLO	N°
Fiat Panda (a metano e benzina)	18
Fiat Punto	7
Fiat Doblò (con pedana per disabili)	2
Fiat Doblò Cargo	1
Fiat 500 L	3
Opel Zafira	2
Fiat Freemont	3
TOTALE	36

V. MOVE-04: Parcheggi scambiatori

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_05	Parcheggi scambiatori	13.156	0	3.418	1,01%	8.007	0	2.080	0,61%	AZIONE IN CORSO (60,86%)

Si inserisce di seguito la tabella dei parcheggi aggiornata rispetto a quella riportata durante la stesura del PAES.

Fino al 2016 sono stati realizzati due ulteriori parcheggi: "Trivignano A", come previsto dall'azione (ma con un minor numero di posti: 255 invece di 300), e "Panorama", non previsto dall'azione, ma con 249 nuovi posti auto disponibili. Di conseguenza risultano 3.499 posti auto realizzati al 2016, contro i 5.749 previsti.

PARCHEGGIO	POSTI AUTO REALIZZATI	POSTI AUTO DA REALIZZARE
Miranese A	395	-
Terraglio A	151	-
Miranese B	283	-
Marghera B	80	-
Favaro A	136	-
Favaro B	160	-
Castellana A	156	-
S. Maria dei Battuti (I fase)	250	-
Ceccherini	295	-
Gazzera	219	-
Favaro C	540	-
Trivignano A	255	-
Trivignano B	100	-
Trivignano C	150	-
Trivignano D	80	-
Panorama	249	-
Piazza XXVII Ottobre	-	400
Terraglio B	-	300
Fusina A	-	500
Raddoppio Favaro B	-	150
Raddoppio Terraglio A	-	150
Castellana B	-	300
Marghera C	-	600
S. Maria dei Battuti (II fase)	-	54

VI. MOVE-06: Road Pricing (tariffazione degli accessi alle zone a traffico limitato)

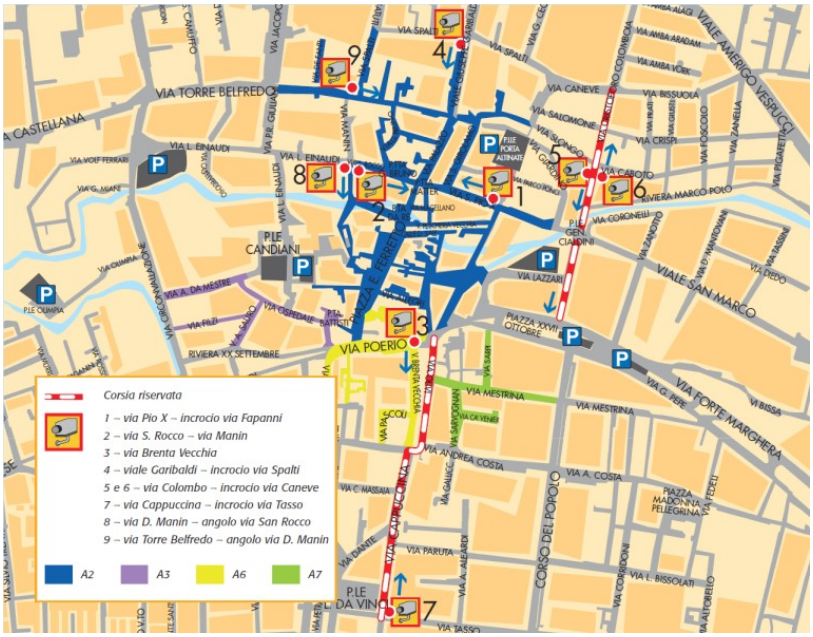
MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_06	Road Pricing (tariffazione degli accessi alle zone di traffico limitato)	72.533	0	18.844	5,54%	72.533	0	18.844	5,54%	COMPLETATA (100%)

Il Comune di Venezia ha limitato il traffico veicolare lungo una rete di strade all'interno del proprio territorio, catalogandole come ZTL e installando dei sistemi di videosorveglianza per controllarne gli accessi ed applicarne le tariffazioni necessarie. Tale rete, con i relativi punti di accesso e sorveglianza è riportata nella mappa di seguito.

Nella terraferma Veneziana sono presenti tre tipologie di zone a traffico limitato ():

- la ZTL Centrale, che interessa la zona centrale di Mestre, rivolta a tutte le categorie di veicoli;
- la ZTL Merci (ZTL VAM), per veicoli adibiti al trasporto di cose ed aventi massa massima superiore a 3,5t;
- la ZTL per autobus turistici (ZTL BUS).

L'azione può considerarsi dunque conclusa e sarà probabilmente sviluppata ulteriormente nei prossimi anni.



A lato:

Cartina rappresentante le zone a traffico limitato del centro di Mestre - ACTV

VII. MOVE-07: Mobility Management del Comune di Venezia

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_07	Mobility Management del Comune di Venezia	9.357	0	2.431	0,72%	9.357	0	2.431	0,72%	COMPLETATA (100%)

Il Mobility Management del Comune di Venezia, supervisionato dal Mobility Manager (), promuove iniziative volte a favorire lo spostamento modale, ossia il passaggio dall'auto privata usata singolarmente a mezzi di trasporto, anche collettivi, maggiormente sostenibili dal punto di vista ambientale.
L'Ufficio opera all'interno della Direzione Mobilità e Trasporti e le proprie iniziative sono rivolte esclusivamente ai dipendenti comunali .

Il Mobility Manager aziendale redige il Piano degli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti dell'ente/impresa e adotta misure concrete per incentivare gli stessi ad utilizzare con minor frequenza il mezzo privato per raggiungere la sede di lavoro.
I principali obiettivi perseguiti possono riassumersi nei seguenti punti:

- riduzione del traffico veicolare;
- risparmio energetico;
- contrazione delle emissioni inquinanti;
- riduzione dei fenomeni di congestione stradale;
- aumento della sicurezza stradale.

L'Ufficio ha da tempo introdotto all'interno dell'Ente le seguenti iniziative dedicate in via esclusiva ai dipendenti comunali:

- car sharing;
- promozione del carpooling;

- trasformazioni gpl/metano;
- buono della mobilità sostenibile.

VIII. MOVE-08: Piano Urbano della Mobilità – Effetto indotto della messa a sistema delle singole azioni

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_08	Piano Urbano della Mobilità - Effetto indotto della messa a sistema delle singole azioni	371.099	0	96.412	28,37%	0	0	0	0%	AZIONE NON AVVIATA (0%)

Questa azione pronostica la diminuzione di consumi ed emissioni dovuti alla messa a sistema di tutti gli interventi esposti nelle 7 azioni precedenti e all'applicazione degli interventi proposti nel PUM (Piano Urbano della Mobilità -); i risultati del programma risultano quindi strettamente collegati allo stato di avanzamento dei progetti MO.VE. 01, 02, 03, 04, 05, 06 e 07.

Dall'analisi nell'anno 2016 risulta una diminuzione del parco veicolare in transito nel Comune di Venezia pari a circa il 3%. Il numero di automobili per abitante corrisponde a 0,42, rispetto allo 0,43 dell'anno 2005. Le autovetture appartenenti alle classi Euro 0, 1, 2 e 3 sono scese del 64%, lasciando spazio alle classi di omologazione Euro 4, 5 e 6.

I consumi di carburante del settore dei trasporti risultano tuttavia in generale crescita, con un conseguente aumento delle emissioni, che passano da 178.248 tCO_2 nel 2005 a 178.910 tCO_2 nel 2016.

Considerando questi dati, l'azione non può essere ritenuta in attuazione e nemmeno avviata e il settore dei trasporti risulta, anzi, in controtendenza rispetto agli altri.

Tuttavia, si può affermare che la causa di questo regresso è da attribuire ai consumi dei trasporti privati e commerciali, mentre sembra che l'Amministrazione Comunale stia compiendo delle azioni volte al contenimento delle emissioni per quanto riguarda i settori direttamente controllati.

IX. MOVE-09: Mobilità elettrica – Rete per erogazione di energia per ricarica veicoli elettrici

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_09	Mobilità elettrica: rete per erogazione di energia per ricarica veicoli elettrici	3.655	0	600	0,18%	914	0	150	0,04%	AZIONE IN CORSO (25%)

Le piazzole di ricarica per gli autoveicoli elettrici rientrano nel progetto "Parcheggiaevai" controllato da ACTV ().

Ad oggi risultano disponibili 3 piazzole di ricarica elettrica collocate nel territorio comunale di Venezia, ognuna delle quali dispone di 2 colonnine di erogazione. In totale sono quindi attive 6 colonnine sulle 24 ipotizzate dall'azione al momento della stesura del PAES.

X. MOVE-10: LOG IN – logistica amica in città

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_10	LOG IN - logistica amica in città	139	0	37	0,01%	139	0	37	0,01%	COMPLETATA (100%)

Il servizio di distribuzione urbana delle merci per il Comune di Venezia, denominato "City logistic" risulta ancora attivo, funzionante e in pieno sviluppo al 2016.

Si tratta di un sistema di immagazzinamento e accorpamento delle merci che, arrivate ad Oriago, si muovono verso Mestre con furgoncini che sono caricati il più possibile.
Il progetto porta alla riduzione dell'impatto degli inquinamenti provocati dai veicoli commerciali grazie all'utilizzo di furgoni meno emissivi, alla riduzione dei mezzi circolanti e a una razionalizzazione delle attività della filiera, ottenendo tra l'altro una migliore accessibilità ai negozi e agli esercizi in genere.

L'azione, al 2016, può complessivamente essere considerata attuata.

XI. MOVE-11: Autobus a metano

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_11	Autobus a metano	-	0	1.600	0,47%	-	0	1.424	0,42%	AZIONE IN CORSO (89%)

Fino al 2016 gli autobus della flotta pubblica ACTV sostituiti con mezzi a metano risultano essere 89, di cui 20 sono autosnodati da 18 metri.

L'azione è quindi in corso e, dai dati forniti in fase di monitoraggio, l'azienda prevede la sostituzione di ulteriori 11 mezzi con altrettanti a metano entro il 2020, per raggiungere l'obiettivo del progetto di 100 autobus a metano nella flotta pubblica, meno inquinanti rispetto a quelli attualmente utilizzati.

XII. MOVE-12: Razionalizzazione delle rotte dei bus

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_12	Razionalizzazione delle rotte dei bus	8.031	0	2.144	0,63%	8.031	0	2.144	0,63%	COMPLETATA (100%)

L'azione risulta conclusa già dall'anno 2011.

Il progetto consisteva nella modifica di percorso o soppressione o realizzazione di nuove linee della rete autobus, con lo scopo di ridurre la produzione chilometrica senza tuttavia diminuire la qualità dei servizi forniti. Ciò è stato possibile grazie all'espansione della rete tranviaria. Esaminando i dati forniti sulparco veicolare all'anno 2016 si riscontra anche un ridimensionamento del numero di autobus a disposizione del trasporto pubblico: si hanno 78 mezzi in meno rispetto al 2005.

XIII. MOVE-13: Acquisto di nuove unità navali a basso impatto ambientale e rimotorizzazione di alcune unità nautiche ACTV

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_13	Acquisto di nuove unità navali a basso impatto ambientale e rimotorizzazioni di alcune unità nautiche ACTV	18.446	0	4.925	1,45%	16.531	0	4.414	1,30%	AZIONE IN CORSO (89,6%)

La tabella riportata sotto elenca la composizione del parco natante di ACTV S.P.A. dall'anno 2005 al 2016. Nell'ultimo anno si riscontra un aumento delle imbarcazioni di 11 unità rispetto al 2005, ma una diminuzione di 9 unità rispetto all'anno intermedio 2010. Risultano inoltre effettuate quasi tutte le rimotorizzazioni stabilite dal progetto dell'ACTV, tranne che per un a nave traghetto, un motoscafo e un motobattello foraneo. Complessivamente si riscontra un minor consumo di gasolio per la nautica a livello pubblico, che passa da un equivalente di 98.736 MWh nel 2005 a 82.206 MWh nel 2016.

Unità navali ACTV	2005	2010	2016
Motobattelli foranei	16	23	20
Motobattelli tradizionali	53	57	62
Motoscafi	57	65	59
Motonavi	10	10	6
Navi traghetto	7	8	7
TOTALE	143	163	154

XIV. MOVE-14: Conversione della flotta nautica verso alimentazioni bifuel benzina – GPL

MO. VE.	COD	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_14	Conversione della flotta nautica verso alimentazioni bifuel benzina - GPL	-	-	68	0,02%	-	-	0	0%	AZIONE NON AVVIATA (0%)

Il progetto di conversione dei motori non è stato avviato e quindi non risultano al 2016 imbarcazioni bifuel alimentate a benzina e GPL.

4.3.6. Produzione locale di energia elettrica

Il presente settore è utilizzato per classificare l'azione FREE-1: "Promozione del fotovoltaico", ma si sottolinea che i risparmi energetici e le riduzioni di emissione riportati nella tabella non verranno sommati a quelli dei settori precedenti per evitare un conteggio doppio, dato che sono già stati considerati all'interno delle analisi del terziario/commerciale e del residenziale.

Tabella 2-20 _monitoraggio dello stato di avanzamento del settore produzione locale di elettricità

SETTORE	COD.	AZIONE	OBIETTIVO PAES				STATO DI AVANZAMENTO (MEI 2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 nel settore (t/anno)	% obiettivo	
PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITÀ	F.R.E.E. _14	Promozione del fotovoltaico	0	56.739	27.405	8,06%	-	30.011	9.634	2,83%	35,15%
	TOTALE		0	56.739	27.405	8,06%	0	30.011	9.634	2,83%	

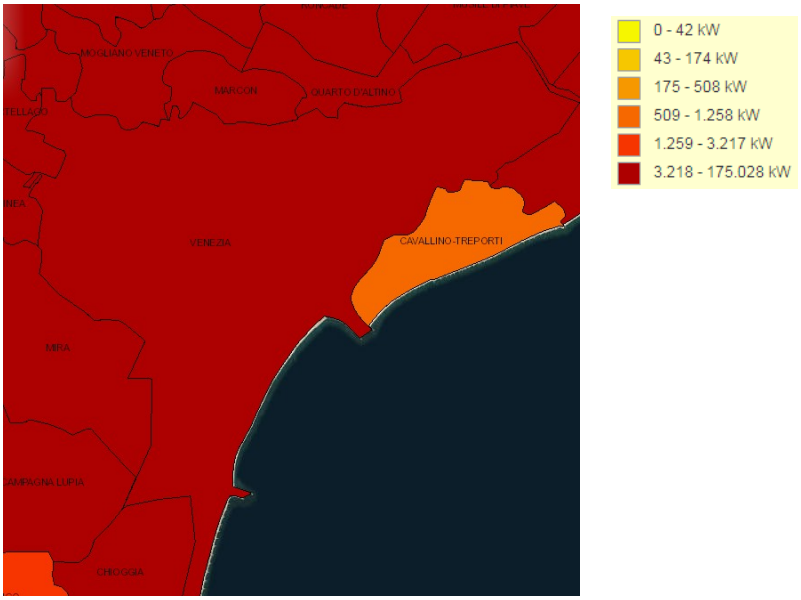
I. FREE-14: Promozione del fotovoltaico

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_14	Promozione del fotovoltaico	-	56.739	27.405	8,06%	-	30.011	9.634	2,83%	AZIONE IN CORSO (35,15%)

Al 2016 nel Comune di Venezia risultano installati impianti fotovoltaici per una produzione annua di 30.011 MWh di energia elettrica da fonti rinnovabili. L'azione può quindi essere considerata in fase di attuazione e si prevedono ulteriori installazioni negli anni a seguire, in particolare per quanto riguarda gli impianti di piccole dimensioni (inferiori ai 20 kW) che sono ancora poco diffusi.

L'immagine sotto riportata riprende il particolare del Comune di Venezia dalla cartina di suddivisione dei Comuni in base alla potenza di fotovoltaico installata (portale Atlasole, GSE -).

La riduzione delle emissioni in funzione del risparmio energetico ottenuto dall'azione ha un valore più basso rispetto a quello previsto alla stesura del PAES, risultato dovuto all'aggiornamento del fattore di emissione per l'energia elettrica che assume un valore pari a 0,321 tCO_2/MWh nell'anno 2016. Per raggiungere l'obiettivo prefissato di riduzione delle emissioni risulta quindi evidente che servirà una produzione di energia da fonte rinnovabile maggiore rispetto a quella ipotizzata inizialmente (pari a circa 85.374 MWh, mantenendo il fattore di emissione del 2016).



4.3.7. Produzione locale di calore, freddo e altro

Come per il paragrafo precedente, il settore Produzione locale di calore, freddo e Altro serve per classificare l'azione FREE-15: "Impianti di teleriscaldamento ed impianti a fonte rinnovabile realizzati da Veritas S.P.A.", i cui risparmi energetici ed emissioni di CO_2 sono già stati considerati nei settori terziario/commerciale e residenziale precedentemente analizzati.

Tabella 2-21 _monitoraggio dello stato di avanzamento del settore produzione locale di calore, freddo e altro

SETTORE	COD.	AZIONE	OBIETTIVO PAES				STATO DI AVANZAMENTO (MEI 2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 nel settore (t/anno)	% obiettivo	
PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/ENERGIA	F.R.E.E. _15	Impianti di teleriscaldamento ed impianti a fonte rinnovabile realizzati da Veritas S.P.A.	12.100	933	3.941	1,16%	1.168	502	435	0,13%	11,05%
	TOTALE		12.100	933	3.941	1,16%	1.168	502	435	0,13%	

I. FREE-15: Impianti di teleriscaldamento ed impianti a fonte rinnovabile realizzati da Veritas S.P.A.

F.R.E.E.	COD.	AZIONE	OBIETTIVO AZIONE CONCLUSA				OBIETTIVO ATTUALE (2016)				% DI COMPLETAMENTO
			Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	Risparmio energetico (MWh/anno)	FER (MWh)	Riduzione di CO_2 (t/anno)	% obiettivo	
	_15	Impianti di teleriscaldamento ed impianti a fonte rinnovabile realizzati da Veritas S.P.A.	12.100	933	3.941	1,16%	1.168	502	435	0,13%	AZIONE IN CORSO (11,04%)

Gli interventi in programma nell'azione e realizzati dal gruppo Veritas S.P.A., con la corrispondente produzione di energia nell'anno 2016, sono i seguenti:

- Centrale di cogenerazione a biomassa presso il Centro Direzionale Operativo (CDO), con una produzione annua di 55,47 MWh di energia elettrica e 483 MWh di energia termica;
- Centrale a gas presso i Giardini del Forte, che genera 264,66 MWh annui di energia elettrica e 364,89 MWh di energia termica;
- Impianto fotovoltaico presso CDO, che produce annualmente 257,04 MWh di energia elettrica;
- Impianto fotovoltaico su pensiline PVM, con 181,92 MWh/anno generati;
- Fotovoltaico su Camerino L31-Marghera, con una produzione di 16,54 MWh di energia elettrica;
- Fotovoltaico presso Camerino L32-Marghera, che fornisce 16,77 MWh di energia alla struttura;
- Fotovoltaico su Camerino L4-Marghera, che genera 13,95 MWh/anno di energia elettrica;
- Fotovoltaico presso camerino L7-Marghera, con una produzione annua di 15,36 MWh.

Degli 11 progetti ne sono dunque stati realizzati 8 fino all'anno del monitoraggio, anche se con produzione di energia in generale minore rispetto a quelle stimate dalla scheda di azione.