All. A

comune di trieste

PAES

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Trieste

I Rapporto di Attuazione

Febbraio 2016

Patto dei Sindaci

Un impegno per l'energia sostenibile

PAES

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Trieste

I Rapporto di Attuazione

Febbraio 2016

Sommario

1 Introduzione 3
2 Dati territoriali 10
3 Bilancio energetico del Comune di Trieste 25
4 Enti coinvolti nel I Rapporto di Attuazione 32
5 Inventario di Monitoraggio delle Emissioni di CO_2 (IME) 34
6 Stato delle azioni per la riduzione delle emissioni di CO_2 39
7 Attuazione del PAES 78

1 Introduzione

Il presente documento costituisce il "I Rapporto di Attuazione" del PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Trieste ed è stato redatto in ottemperanza a quanto disposto dalla deliberazione consiliare n. 4 del 10.2.2014 avente ad oggetto "*Approvazione del "Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile" (PAES) del Comune di Trieste, in attuazione degli impegni presi con l'adesione al "Patto dei Sindaci" in tema di sostenibilità energetica ed ambientale*".
Il Rapporto è stato sviluppato tenendo conto delle Linee Guida della Commissione Europea.

Il documento valuta lo stato attuale di avanzamento delle azioni volte alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO_2) ed aggiorna l'inventario di dette emissioni al 31.12.2013.

Secondo le Linee Guida del Patto dei Sindaci, il "I Rapporto di Attuazione" del PAES deve contenere almeno l'aggiornamento relativo allo stato di avanzamento delle azioni.

Si è ritenuto importante eseguire anche l'aggiornamento dell'inventario di monitoraggio delle emissioni (IME) che, unito all'esame dello stato di avanzamento delle azioni, consente di delineare un quadro più completo della situazione locale e di individuare particolari *trend* dei consumi energetici che la sola verifica delle azioni non avrebbe potuto cogliere.

1.1 Visione a lungo termine

Una riduzione di oltre il 20% delle emissioni di CO_2 entro il 2020, rispetto ai valori dell'anno di riferimento (per Trieste è il 2001), è una grande sfida per tutte le Città che hanno scelto di dare la propria adesione al Patto dei Sindaci.

Tale sfida è particolarmente impegnativa per Trieste, una città che affronta altre importanti questioni legate al suo sviluppo economico e industriale e dispone di limitate fonti energetiche rinnovabili sul proprio territorio (tessuto urbano molto denso e ricco di vincoli paesaggistici per la installazione di impianti fotovoltaici o solari, e clima caratterizzato dal vento di bora, non adatto alla produzione di energia eolica).

Con l'approvazione del PAES il 10 febbraio 2014, Trieste ha accettato queste sfide puntando a diventare una città modello per l'uso efficiente dell'energia, lo sviluppo sostenibile e la qualità dell'ambiente.

Lo sviluppo e l'attuazione di questa visione a lungo termine si concentrano su tre linee strategiche:

- maggiore efficienza e risparmio energetico di edifici e impianti;
- generazione di energia da fonti rinnovabili;
- riduzione delle emissioni dovute ai trasporti.

Tutto ciò richiede un continuo lavoro, che deve essere organizzato con flessibilità e creatività e che continuerà nei successivi decenni, attraverso adeguate strutture organizzative e finanziarie che ne consentano l'implementazione.

Ottenere questi risultati è una sfida che il Comune si assume con la consapevolezza che sarà necessario l'impegno di tutto il territorio, delle attività produttive, commerciali ma anche il coinvolgimento attivo dei cittadini che dovranno modificare i propri stili di vita orientandosi verso nuove modalità di trasporto e di consumo energetico.

1.2 Obiettivi strategici

Il Comune di Trieste ha approvato il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) con Delibera del Consiglio Comunale n.4 del 10 febbraio 2014 ed intende dare attuazione a tale documento con le seguenti azioni:

- conseguire gli obiettivi formali fissati per l'UE al 2020, riducendo le emissioni di CO_2 di almeno il 20% attraverso l'attuazione delle azioni previste nel PAES;
- adattare le strutture della città, inclusa l'allocazione di adeguate risorse umane, al fine di perseguire le azioni necessarie;
- mobilitare la società civile del proprio territorio al fine di sviluppare ed attuare il PAES in collaborazione con essa;
- presentare, su base biennale, un rapporto sull'attuazione del PAES;
- condividere la propria esperienza e conoscenza con le altre unità territoriali;
- organizzare, in cooperazione con la Commissione Europea ed altri attori interessati, eventi specifici che permettano di informare i cittadini e i media locali sugli sviluppi del Piano d'Azione.

L'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO_2 previsto dall'adesione al Patto dei Sindaci è perseguito con una strategia basata sui principi enunciati nei documenti emessi dal Comune di Trieste, in particolare: la Deliberazione Giuntale n. 12 del 19 gennaio 2012 con cui il Comune di Trieste ha adottato le "Linee guida in materia di tematiche energetiche e ambientali" e il PAES, strumento di progettazione dinamica per lo sviluppo delle "Linee guida" di cui alla deliberazione precedente.

Il PAES adotta in particolare le seguenti strategie:

1. Il **risparmio energetico** è considerato l'intervento prioritario, con attenzione a tutte le modalità di attuazione:
    a. pianificazione urbanistica (soluzioni insediative, densificazione, spazi aperti);
    b. tecnologie efficienti (riqualificazione energetica di edifici, impianti e veicoli);
    c. buona gestione ordinaria (regolazione orari, temperature, manutenzioni);
    d. sensibilizzazione al corretto utilizzo da parte degli utenti finali.

2. La **produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili** ha un ruolo importante ma secondario rispetto al risparmio energetico:
    a. la produzione di energia elettrica può essere diretta (sfruttando tutte le risorse disponibili sul territorio, in particolare il sole attraverso impianti fotovoltaici) o indiretta attraverso acquisto di energia elettrica "verde";
    b. La produzione di energia termica da fonti rinnovabili, da realizzare soprattutto con pompe di calore per lo sfruttamento dell'energia geotermica, idrotermica e aerotermica (come definite dal D. Lgs. 28/2011).

3. Il Comune assume un ruolo fondamentale anche come esempio da seguire (da parte di cittadini e imprese) e come protagonista di azioni di **sensibilizzazione** ed **informazione** sui temi energetici ed ambientali.

Per proseguire nell' attuazione del PAES è **fondamentale** individuare persone/strutture dell'Amministrazione che garantiscano che l'obiettivo di riduzione dei consumi energetici venga formalmente trasmesso ad ogni futura Amministrazione del Comune di Trieste.

1.3 Strutture del Comune di Trieste coinvolte nel PAES

Le attività di predisposizione, attuazione e monitoraggio del PAES e degli altri adempimenti legati al Patto dei Sindaci sono coordinate dall'Area Città, Territorio e Ambiente - Servizio Ambiente ed Energia, sotto la supervisione della Giunta Comunale ed in particolare dei seguenti Amministratori:

Sindaco del Comune di Trieste	Roberto COSOLINI
Assessore all'Ambiente, Energia, Riqualificazione Ambientale dei siti inquinati, Agricoltura e Pesca, Tutela ed Educazione Zoofilo Ambientale	Umberto LAURENI
Assessora alla Pianificazione Urbana, Mobilità e Traffico, Edilizia Privata, Politiche per la casa, Progetti Complessi	Elena MARCHIGIANI
Assessore al Demanio, Patrimonio, Lavori Pubblici	Andrea DAPRETTO
Assessore allo Sviluppo ed Attività Economiche e Sport	Edi KRAUS
Assessore all'Organizzazione, Risorse Umane, Attuazione programma di mandato e Fondi Comunitari	Roberto TREU
Assessora all'Educazione, Scuola e Università e Ricerca	Antonella GRIM

La raccolta dei dati, l'elaborazione dei medesimi e la redazione del presente Rapporto di Attuazione del PAES sono stati curati dall'ing. Stefano Alessandrini, assegnista di ricerca e dal coordinatore scientifico ing. Fabio Morea entrambi del Consorzio per l'Area di Ricerca Scientifica e Tecnologica di Trieste che operano con il Comune di Trieste - Area Città Territorio e Ambiente - Servizio Ambiente ed Energia, in attuazione della "*Convenzione tra il Consorzio per l'Area di Ricerca Scientifica e Tecnologica di Trieste ed il Comune di Trieste per attività di reciproco interesse pubblico inerenti l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia*" N. Ord. 14/2014 del 12.11.2014, approvata con deliberazione giuntale n. 367 del 15.9.2014.

Per quanto concerne le strutture del Comune coinvolte nel processo di monitoraggio delle azioni del PAES, sono state interessate l'Area Città, Territorio e Ambiente, l'Area Servizi Finanziari, Tributi e Partecipazioni Societarie, l'Area Educazione, Università, Ricerca, Cultura e Sport e l'Area Lavori Pubblici.

1.4 Metodologia per il calcolo delle emissioni di CO_2

Due anni dopo l'approvazione del PAES del Comune di Trieste, il calcolo delle emissioni di CO_2 oggetto del presente documento, ai fini della compilazione dell'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) e la stima degli effetti delle azioni in corso e/o concluse volte alla riduzione di dette emissioni, è effettuato secondo il metodo predisposto dalla Commissione Tecnica del Covenant of Mayors Office e di quanto stabilito dalla nota metodologica redatta contestualmente al PAES.
La nota metodologica contiene gli strumenti necessari alla valutazione dello stato di avanzamento delle azioni del PAES in termini di riduzione delle emissioni di CO_2.

Seguendo le indicazioni delle Linee Guida *"Come sviluppare un Piano d'azione per l'energia Sostenibile PAES (capitolo 3.1)"*, le emissioni totali di CO_2 sono state ricalcolate moltiplicando i valori di consumo energetico per opportuni fattori di emissione valutati in funzione del contenuto di carbonio proprio di ciascun combustibile e, per l'energia elettrica, in base al mix energetico utilizzato per la produzione della stessa.

Emissione di CO_2 = (Indicatore di consumo) x (fattore di emissione)

Le Linee Guida raccomandano di calcolare un fattore di emissione locale FEE, riferito alle emissioni di CO_2 dovute al consumo di energia elettrica, con la seguente formula:

$$FEE = \frac{(CTE - PLE - AEV) \times FENEE + CO2PLE + CO2AEV}{CTE}$$

Ove

FEE = fattore di emissione locale per l'elettricità [t/MWh_e]
CTE = Consumo totale di elettricità nel territorio dell'autorità locale (come da Tabella A del modulo PAES) [MWh_e]
PLE = Produzione locale di elettricità (come da Tabella C del modulo) [MWh_e]
AEV = Acquisti di elettricità verde da parte dell'autorità locale (come da Tabella A) [MWh_e]
FENEE = Fattore di emissione nazionale o europeo per l'elettricità [t/MWh_e]
CO2PLE = emissioni di CO_2 dovute alla produzione locale di elettricità (come da Tabella C del modulo) [t]
CO2AEV = emissioni di CO_2 dovute alla produzione di elettricità verde certificata acquistata dall'autorità locale [t]

Il valore FENEE da utilizzare nella formula è stato tratto dai dati pubblicati dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), che mette a disposizione una serie storica dei fattori di emissione nazionali per la produzione ed il consumo di elettricità.

Secondo tale fonte il fattore di emissione nazionale per l'energia elettrica consumata, per l'anno di riferimento (2001) è FENEE = 0,481 tCO_2/MWh.
Gli altri valori richiesti dalla formula sono stati tratti dai dati di consumo e produzione locale di energia elettrica, contenuti nel presente documento. In base a tali dati il fattore locale di emissione FEE per l'anno 2013 è pari a 0,442 tCO_2/MWh.

I fattori di emissione per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sono fissati a zero tCO_2/MWh in accordo con quanto stabilito dalle Linee Guida.

I fattori di emissione utilizzati nel presente documento, secondo tali Linee Guida, sono riportati nella tabella seguente:

Vettore energetico	**Fattore di emissione**	
Energia elettrica (FEE)	0,442	tCO_2/MWh_e
Energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico)	0	tCO_2/MWh_e
Energia elettrica da rifiuti (termovalorizzatore)	0,330	tCO_2/MWh_e
Gas metano	0,202	tCO_2/MWh
Gasolio	0,267	tCO_2/MWh
Benzina	0,249	tCO_2/MWh
GPL	0,231	tCO_2/MWh
Olio combustibile	0,279	tCO_2/MWh

2 Dati territoriali

2.1 Inquadramento demografico

L'analisi della situazione e degli scenari demografici è uno dei dati fondamentali con cui si deve confrontare l'attuazione del PAES, nell'ambito del più ampio processo di definizione delle politiche pubbliche locali.

La popolazione del Comune di Trieste ha manifestato un lieve calo negli anni dal 2011 al 2014 attestandosi a 204.946 residenti a dicembre 2014. Nel periodo antecedente all'arco temporale che va dal 2006 al 2011, l'andamento demografico è stato caratterizzato da un netto calo (dal 1978 al 2005 la città ha registrato un calo di quasi 56.000 persone) e con una popolazione in progressivo invecchiamento. Tra il 2005 ed il 2008 la popolazione residente si è stabilizzata, registrando nel 2009 e 2010 un leggero incremento e, dal 2011, un'inversione di tendenza.

.

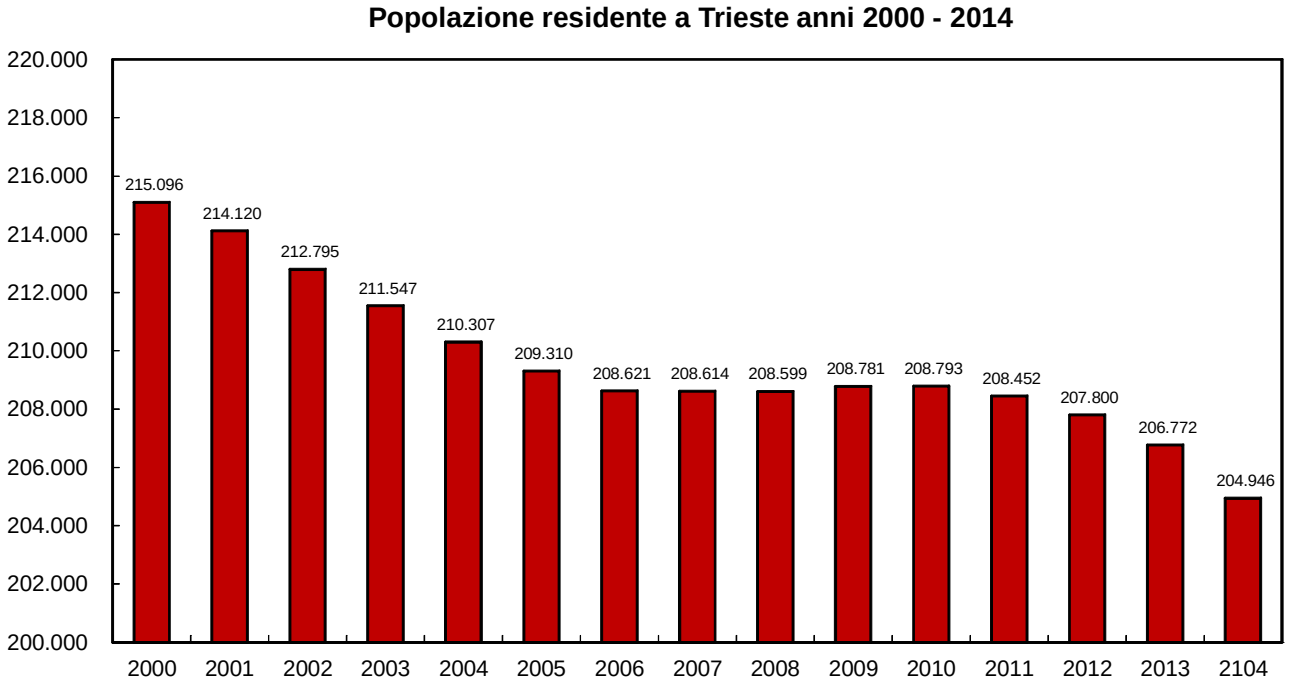


Figura 1: Popolazione residente a Trieste anni 2000-2014.
Fonte dei dati: Comune di Trieste.

Gli scenari demografici nel Comune di Trieste per i prossimi anni, illustrati in dettaglio nel documento del Comune di Trieste *"Scenari demografici nel comune di Trieste 2012-2026"* indicano, all'anno 2020, orizzonte temporale per lo sviluppo del PAES, un modesto calo demografico. E' utile far presente che le elaborazioni da cui originano le curve di previsione di Figura 2, come indicato nel citato documento, non hanno tenuto conto dei risultati dell'ultimo censimento e della revisione anagrafica post censuaria.

In Figura 2 è stata inserita la curva con dicitura "DATO REALE" rendendo possibile il confronto tra gli scenari statistici e l'andamento reale della popolazione residente nel Comune di Trieste. Il grafico sarà aggiornato ad ogni Rapporto di Attuazione.

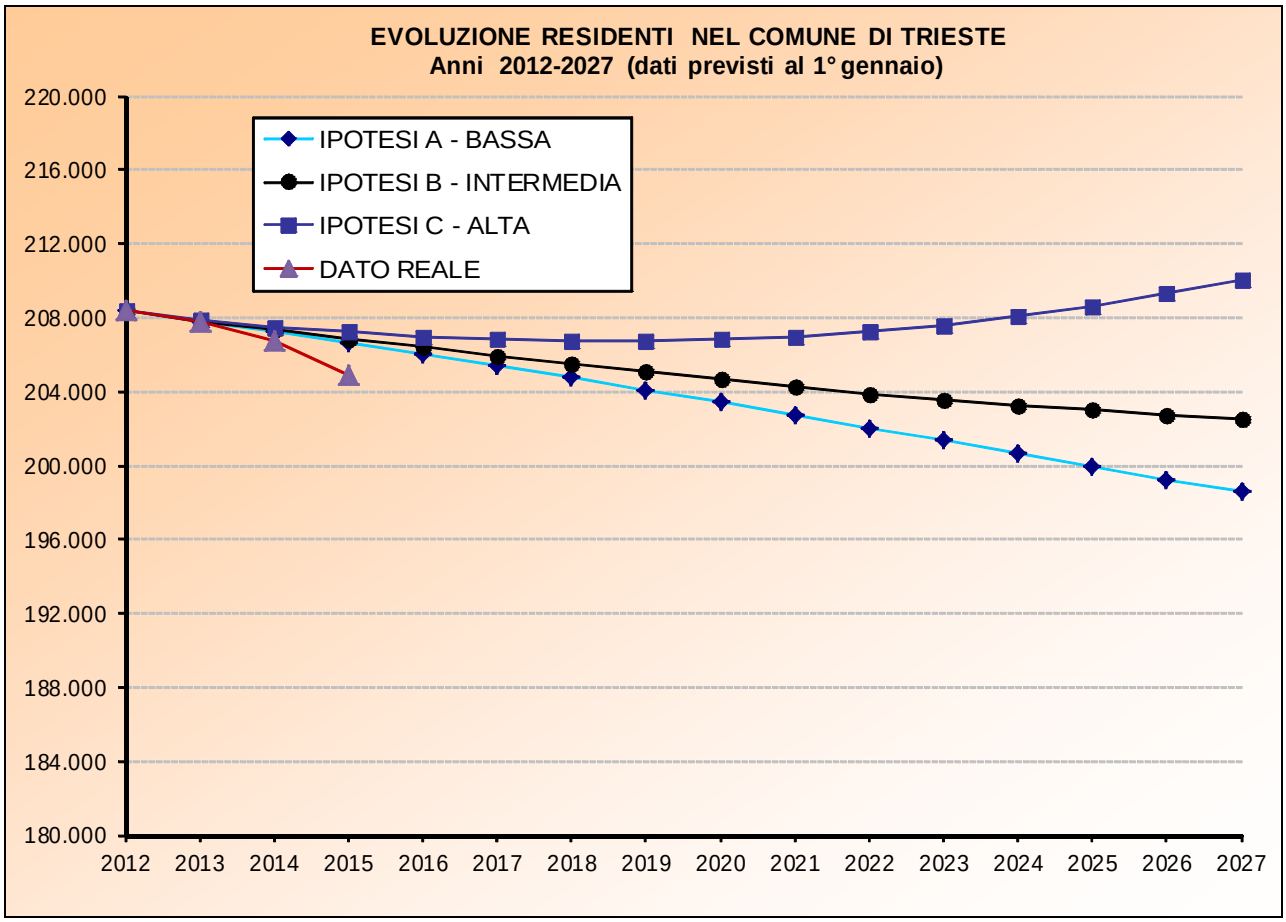


Figura 2: Scenari demografici nel Comune di Trieste dal 2012 al 2027 e dato reale dal 2012 al 2015.

Fonte dei dati: Comune di Trieste.

2.2 Inquadramento urbanistico

Il volume edificato nel territorio comunale è pari a circa 55,5 milioni di mc (dato a fine 2014).

Anno	Interventi totali		Demolizioni e ricostruzioni		Ampliamenti		Nuove costruzioni	
	VOLUME	N. INT.	VOLUME	N. INT.	VOLUME	N. INT.	VOLUME	N. INT.
2002	53.245	60	13.761	5	278	1	39.206	54
2003	495.074	75	383.085	4	63.114	6	48.875	65
2004	228.228	94	48.481	9	8.826	9	170.921	76
2005	122.779	113	15.288	12	3.954	3	103.537	98
2006	444.932	122	283.584	6	21.337	9	140.011	107
2007	185.056	136	10.482	7	42.836	8	131.738	121
2008	158.945	149	22.554	7	4.828	6	131.563	136
2009	94.888	96	697	2	2.869	5	91.322	89
2010	174.245	143	40.414	10	10.068	12	123.763	121
2011	176.392	101	97.296	11	5.875	4	73.221	86
2012	86.997	102	20.252	6	12.138	21	54.607	75
2013	30.053	31	11.155	2	6.446	14	12.452	15
2014	113.859	35	92.489	4	2.780	3	18.590	28
Totali	2.364.693	1.257	1.039.538	85	185.349	101	1.139.806	1.071

Figura 3: Volume edificato e interventi di demolizione, ampliamento, nuova costruzione.
Fonte dei dati: Comune di Trieste, Servizio Pianificazione Urbana.

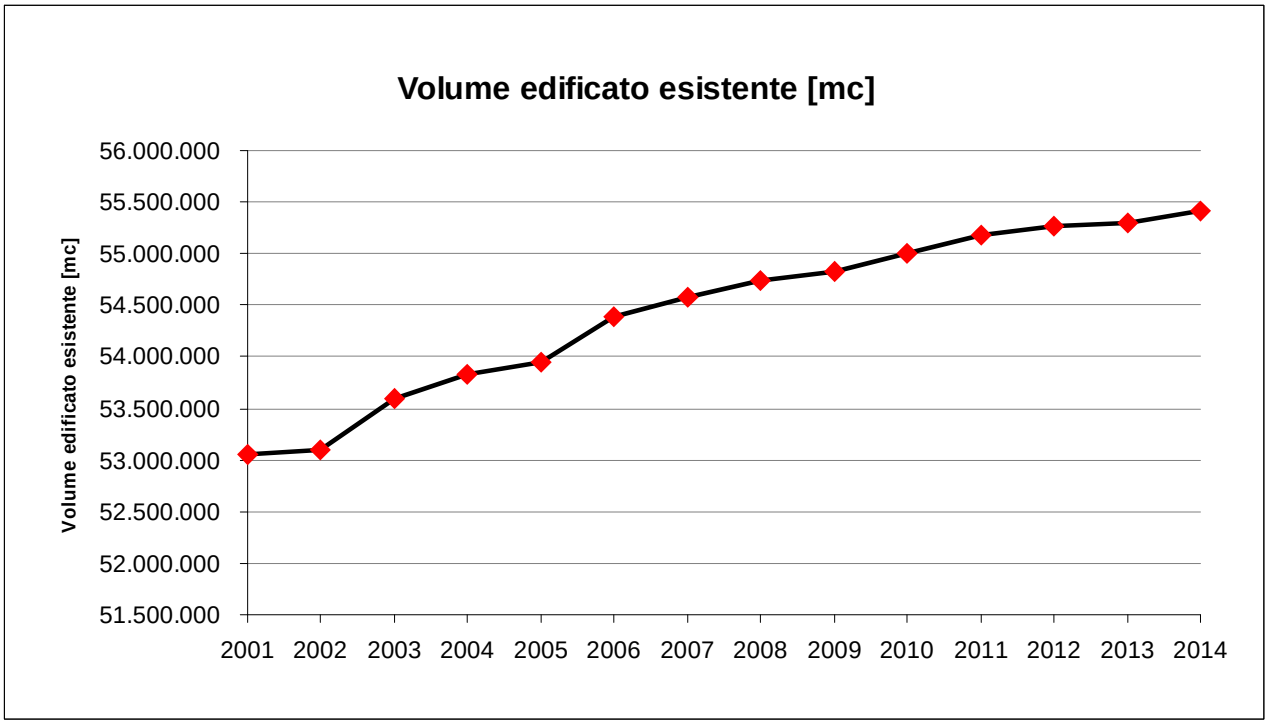


Figura 4: Volume edificato.
Fonte dei dati: Comune di Trieste, Servizio Pianificazione Urbana.

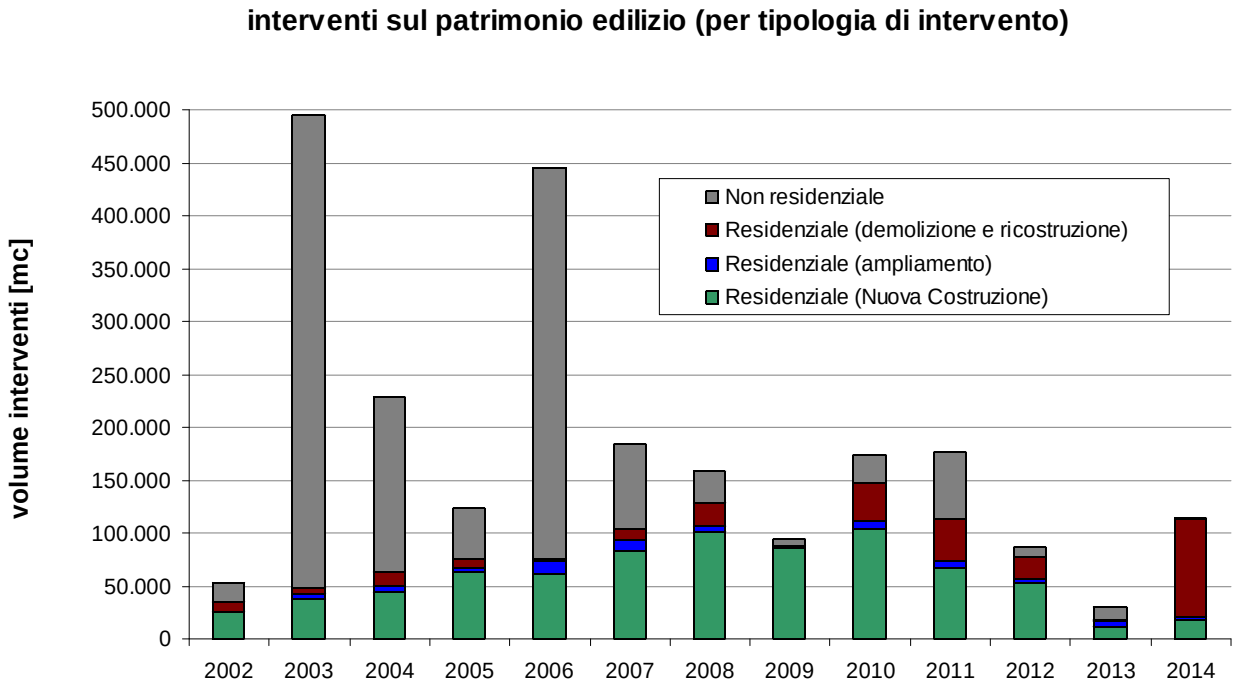


Figura 5: Interventi di nuova costruzione, ampliamento, demolizione e ricostruzione 2002-2014.
Fonte dei dati: Comune di Trieste, Servizio Pianificazione Urbana.

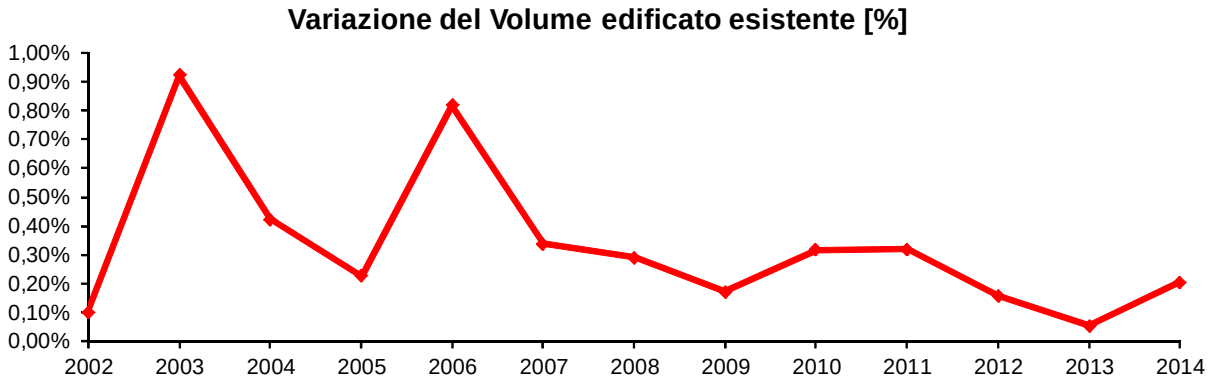


Figura 6: Variazione del volume edificato complessivo anni 2002-2014.
Fonte dei dati: Comune di Trieste, Servizio Pianificazione Urbana.

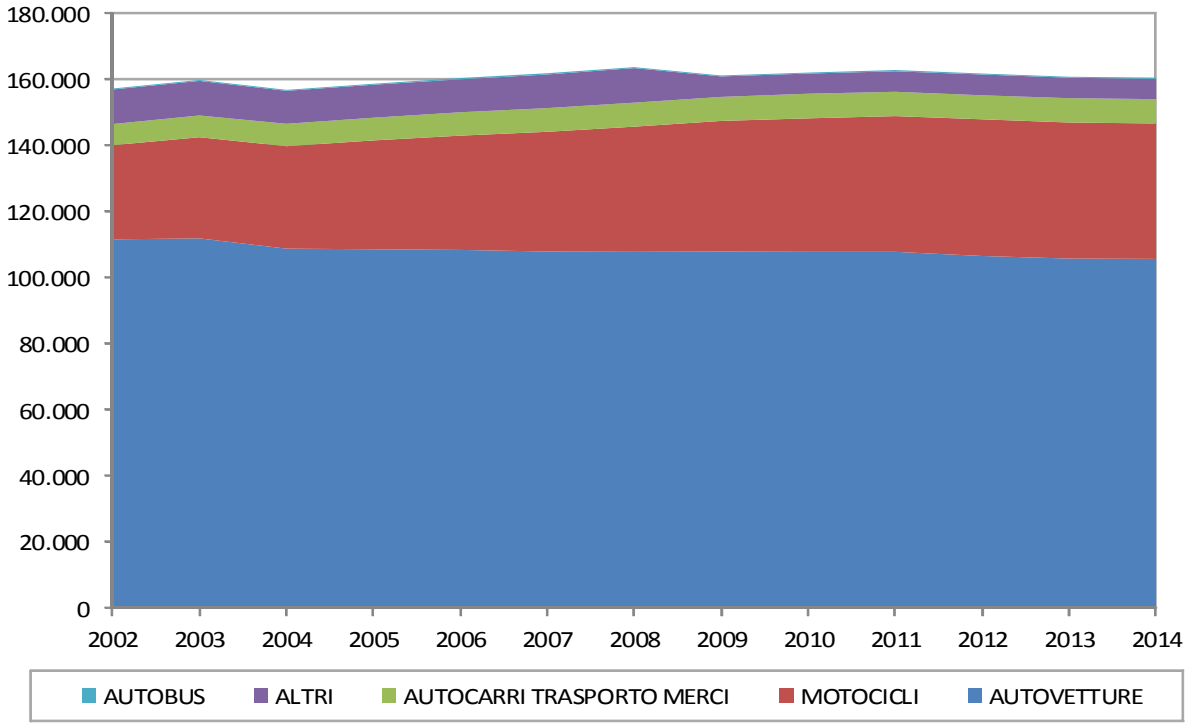
L'analisi degli interventi di nuova costruzione o ampliamento di edifici realizzati negli anni 2002-2014 indica un andamento variabile con un tasso medio del 0,33% all'anno.

2.3 Veicoli circolanti nel territorio comunale

Il parco veicoli circolante nel territorio comunale è stato analizzato sulla base dei dati forniti dall'ACI, Servizio Sistemi Informativi, Sede di Trieste. I dati complessivi sono riportati nella tabella seguente:

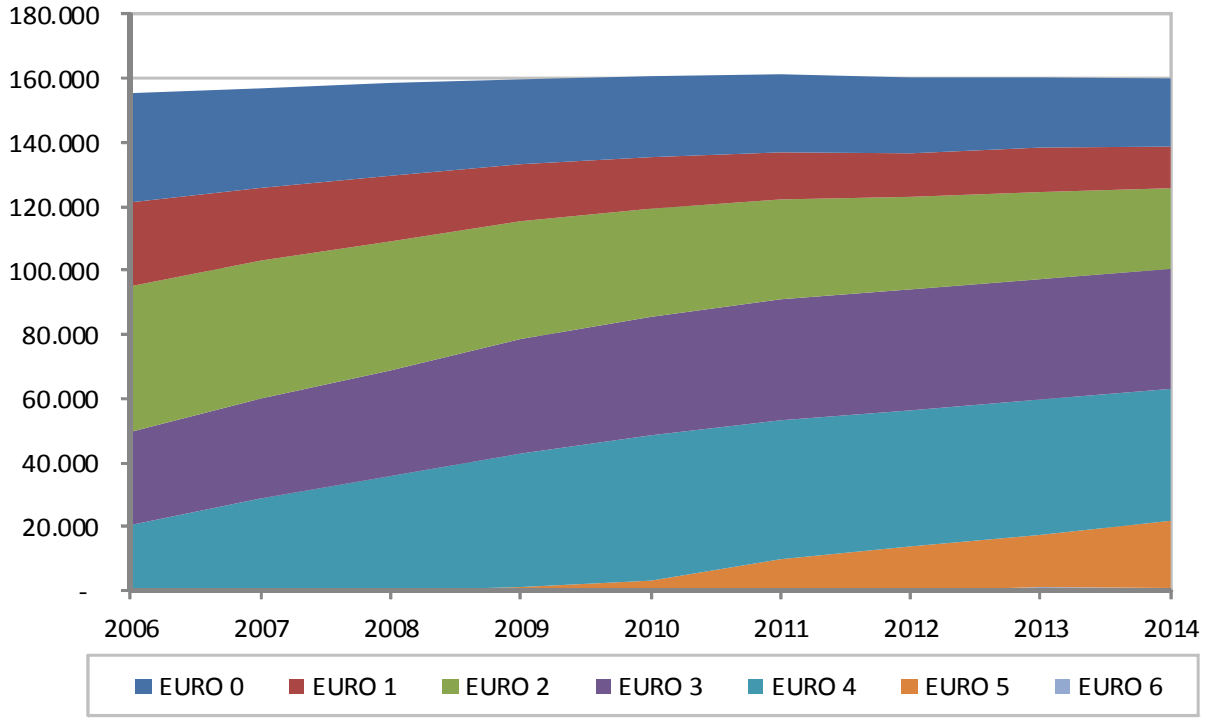
Classe	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Autovetture	111.713	111.970	108.935	108.668	108.485	107.990	107.964	108.001	107.910	107.928	106.690	105.943	105.766
Motocicli	28.493	30.606	30.938	32.964	34.602	36.298	37.858	39.484	40.451	41.011	41.291	41.079	41.000
Autocarri trasporto merci	6.376	6.570	6.749	6.855	7.029	7.065	7.203	7.308	7.359	7.444	7.328	7.361	7.343
Autoveicoli speciali	2.390	2.518	2.735	2.863	2.977	3.104	3.188	3.266	3.294	3.322	3.338	3.310	3.280
Rimorchi speciali	5.914	5.864	5.249	5.132	5.056	4.966	4.920	794	757	766	747	720	745
Trattori stradali	621	615	575	581	617	737	802	701	703	751	766	771	786
Rimorchi merci	704	699	670	635	663	729	860	716	704	709	772	732	730
Motocarri merci	736	706	698	670	653	642	626	615	598	577	552	545	521
Autobus	339	354	325	327	323	351	312	325	321	315	311	312	307
Motoveicoli Speciali	37	51	82	85	84	98	100	100	102	92	94	90	92
	157.323	**159.953**	**156.956**	**158.780**	**160.489**	**161.980**	**163.833**	**161.310**	**162.199**	**162.915**	**161.889**	**160.863**	**160.570**

Figura 7: Veicoli circolanti nel territorio comunale, suddivisione per tipologia, anni 2002 – 2014.
Fonte dei dati: ACI, Servizio Sistemi Informativi, Sede di Trieste



.

Figura 8: Veicoli circolanti nel territorio comunale, anni 2002-2014.
Fonte dei dati: ACI, Servizio Sistemi Informativi, Sede di Trieste.



.

Figura 9: Veicoli circolanti nel territorio comunale, classificazione "Euro" anni 2006 – 2014.
Fonte dei dati: ACI, Servizio Sistemi Informativi, Sede di Trieste..

Nonostante i veicoli classificati da Euro 0 a Euro 3 costituiscano complessivamente il 60% del totale dei veicoli circolanti nel territorio comunale, il loro numero si sta rapidamente riducendo.

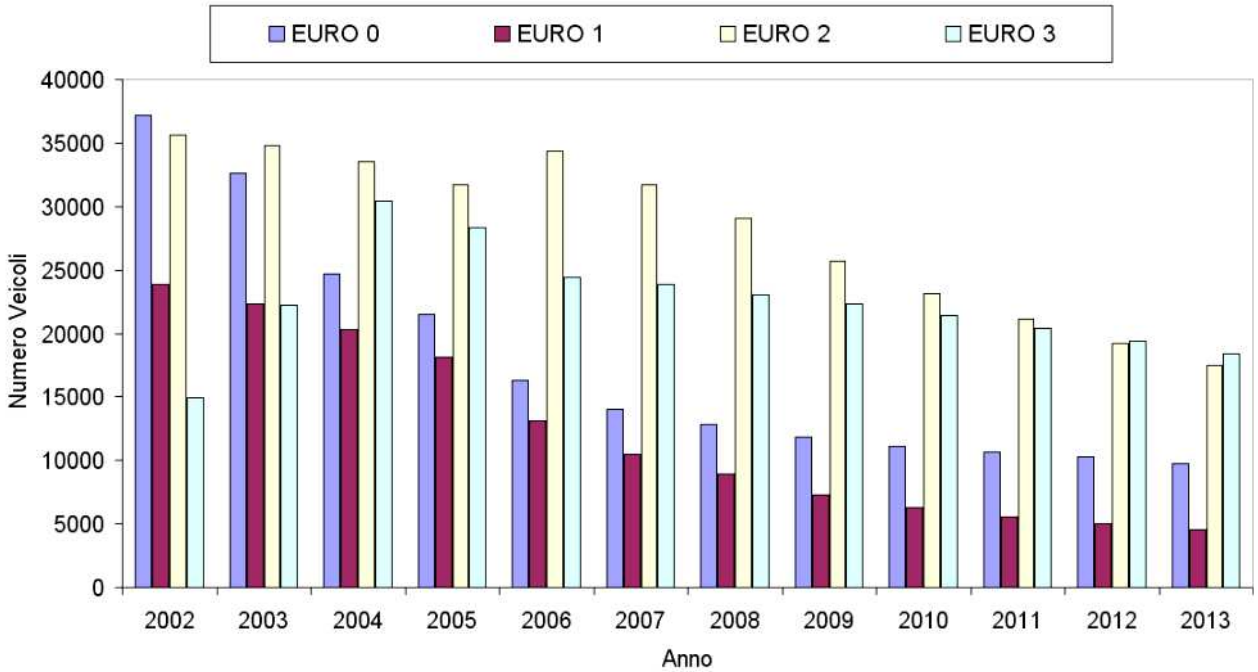


Figura 10: Autovetture circolanti nel Comune di Trieste suddivise per classificazioni "Euro", anni 2002-2013.
Fonte dei dati: ACI, Servizio Sistemi Informativi, Sede di Trieste.

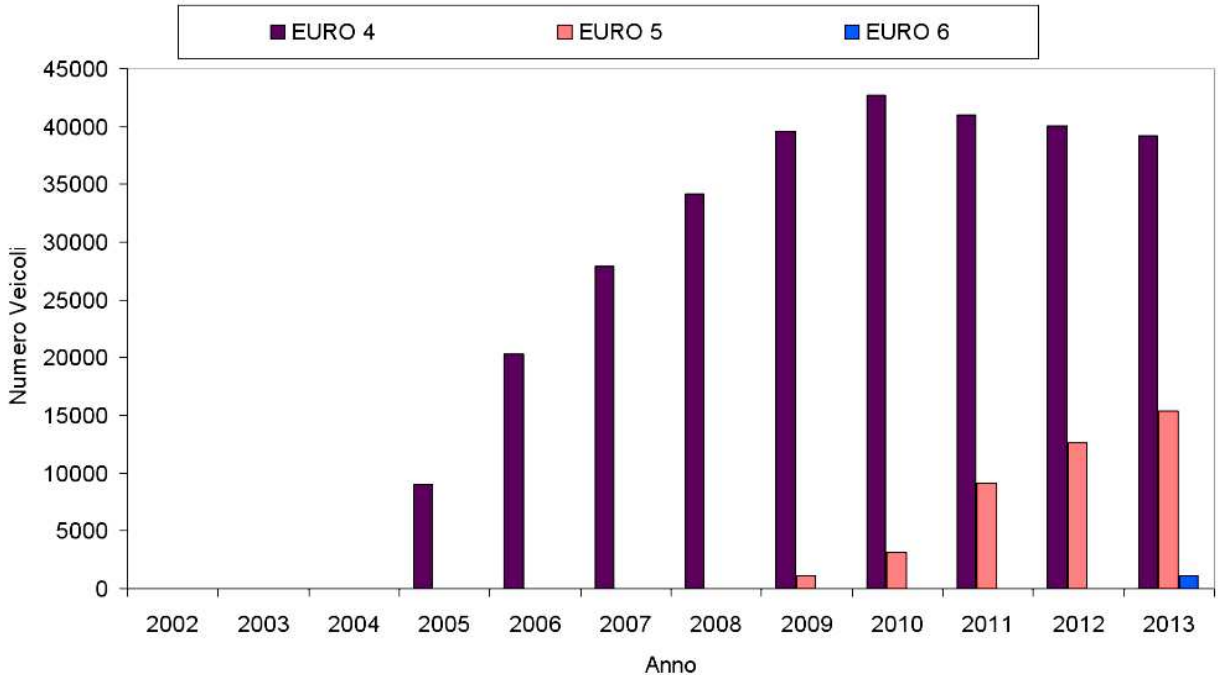


Figura 11: Autovetture circolanti nel Comune di Trieste suddivise per classificazioni "Euro", anni 2002-2013.
Fonte dei dati: ACI, Servizio Sistemi Informativi, Sede di Trieste.

Negli anni dal 2002 al 2013 si registra una riduzione del numero di autovetture classificate come Euro 0, 1, 2 e 3, a fronte di un progressivo aumento di quelle classificate Euro 4, 5 e 6. A parità di km percorsi, il minor consumo di combustibile unito alla maggiore efficienza e alla superiore capacità di abbattimento delle emissioni inquinanti dei motori di nuova generazione, hanno inciso pesantemente sulla riduzione delle emissioni di CO_2 nel territorio comunale, rappresentando il maggior contributo verso il raggiungimento degli obiettivi complessivi del PAES.

Veicoli	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ALTRE	5.138	4.657	4.358	4.001	3.782	3.621	3.492	3.376	3.282
BENZINA	124.969	123.872	123.453	123.116	122.387	121.763	120.003	117.831	116.414
BENZINA O GAS LIQUIDO	373	426	601	998	1.243	1.290	1.324	1.351	1.396
BENZINA O METANO	33	38	49	65	75	78	81	86	93
DATO NON IDENTIFICATO	5.727	5.703	5.787	1.517	1.468	1.481	1.525	1.458	1.481
GASOLIO	24.249	27.284	29.585	31.613	33.244	34.682	35.464	36.513	37.596
ELETTRICITA								10	13
IBRIDO BENZINA								234	288
IBRIDO GASOLIO								4	7

Veicoli circolanti nel territorio comunale, suddivisione per tipologia di alimentazione, anni 2006-2014.
Fonte dei dati: ACI, Servizio Sistemi Informativi, Sede di Trieste.

E' importante osservare che il numero di veicoli ibridi-elettrici ed elettrici è in aumento. Su questa base, tenendo conto del peso delle emissioni di CO_2 del settore del trasporto privato sul bilancio Comunale, l'Amministrazione intende incentivare il trend positivo di crescita del numero dei veicoli a basso impatto ambientale grazie agli interventi descritti nella scheda 6.12 del presente documento.

Motocicli	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Euro 0	13.744	13.138	12.544	11.743	11.308	11.024	10.753	8.716
Euro 1	11.416	10.809	10.220	9.181	8.557	7.983	7.502	8.390
Euro 2	8.228	8.476	8.554	8.529	8.349	7.846	7.638	7.526
Euro 3	1.214	3.875	6.540	10.031	12.237	14.158	15.377	16.426

Motocicli circolanti nel territorio comunale, classificazione "Euro", anni 2006-2013.
Fonte dei dati: ACI, Servizio Sistemi Informativi, Sede di Trieste..

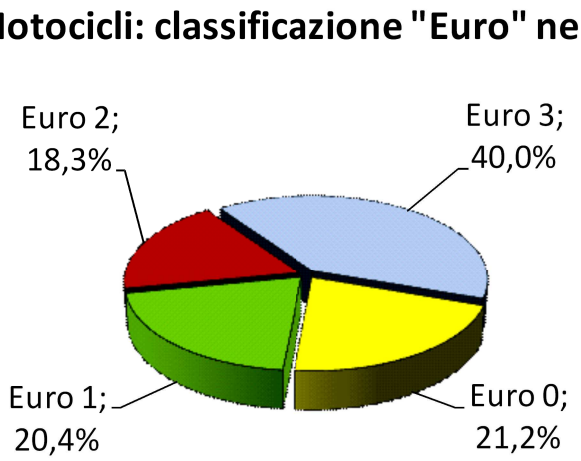


Figura 12: Motocicli circolanti nel territorio comunale, classificazione "Euro" percentuale, 2013.
Fonte dei dati: ACI, Servizio Sistemi Informativi, Sede di Trieste.

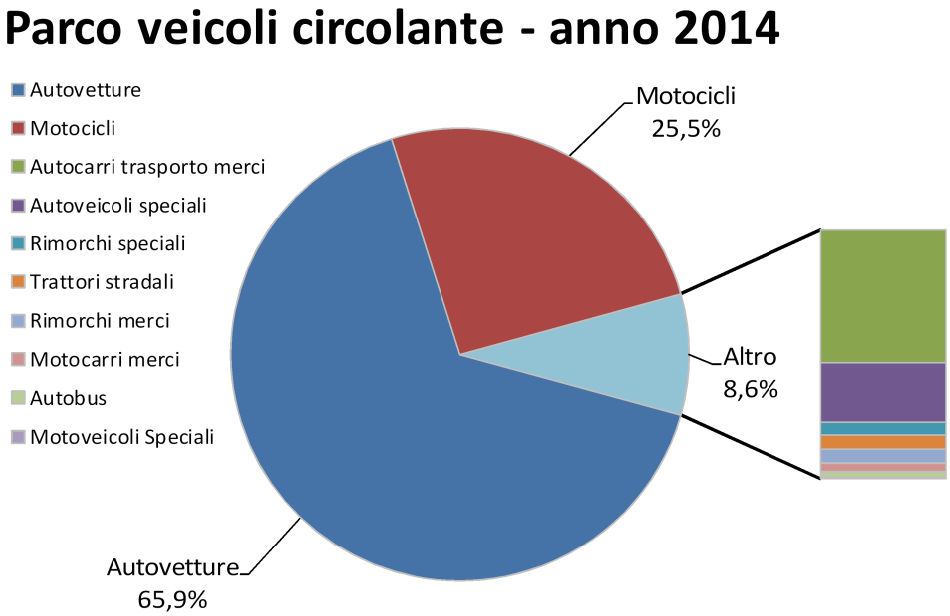


Figura 13: Veicoli circolanti nel territorio comunale, classificazione per tipologia anno 2014.
Fonte dei dati: ACI, Servizio Sistemi Informativi, Sede di Trieste.

2.4 Bilancio energetico del territorio comunale

I consumi finali di energia nel territorio comunale possono essere documentati attraverso i dati di consumo dei diversi vettori energetici (energia elettrica, gas metano, olio combustibile, GPL, gasolio, benzina).

2.4.1 Consumo di energia elettrica

L'energia elettrica, insieme al gas metano, è uno dei due principali vettori energetici in termini di emissioni di CO_2 nel territorio comunale. L'andamento della serie storica dei consumi evidenzia una leggera flessione nel settore residenziale ed un andamento variabile, legato ai cicli economici, nel settore del terziario. Il consumo di energia elettrica complessivo nel 2013 per le categorie residenziale e terziario è stato di 597.050 MWh.

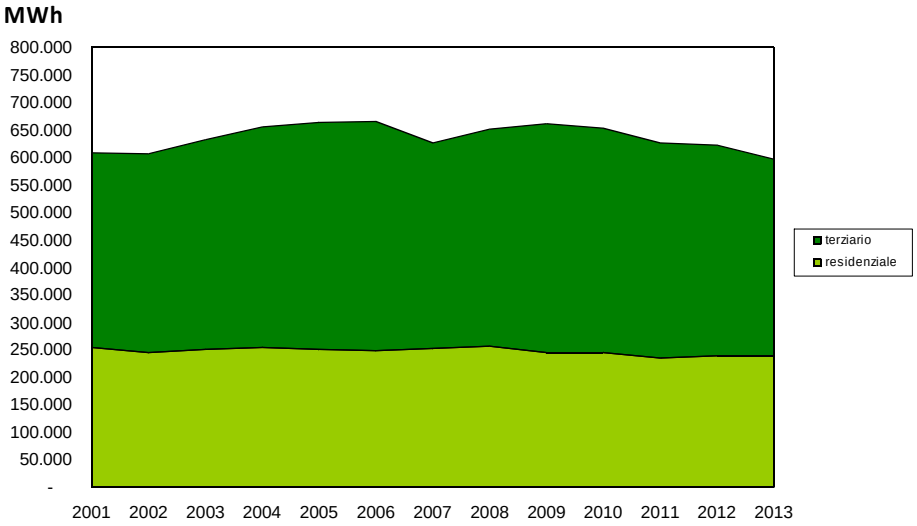


Figura 14: Domanda di Energia Elettrica nel territorio comunale, anni 2001-2013.
Fonte dei dati: ISTAT, AcegasApsAmga - Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia.

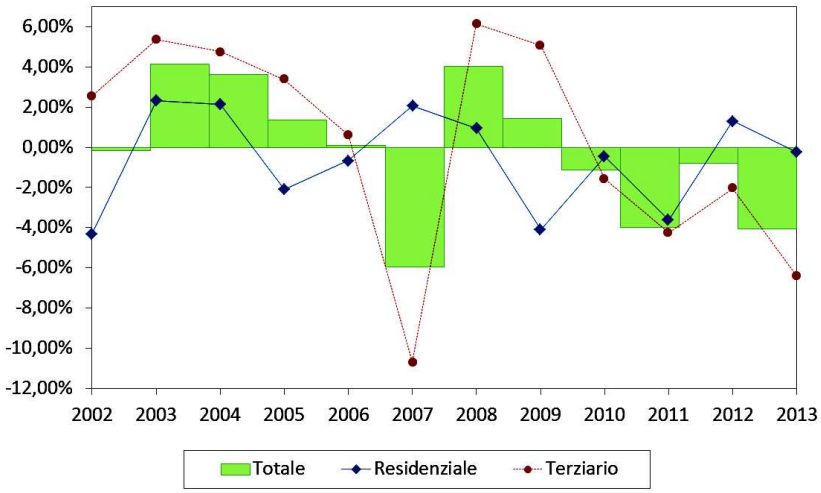


Figura 15: Variazione annuale dei consumi elettrici dal 2002 al 2013.
Fonte dei dati: ISTAT, AcegasApsAmga - Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia.

2.4.2 Consumo di gas metano

Il gas metano è il vettore energetico più rilevante in città in termini di emissioni di CO_2. Le variazioni del consumo di gas metano presentano fluttuazioni annuali legate alle condizioni climatiche invernali. Tenendo presenti le difficoltà e le incertezze legate alla raccolta di dati su ampia scala e la ridefinizione delle categorie d'uso, modificata, a decorrere dal 1.1.2013, dalla disciplina del bilanciamento del gas naturale (*settlement),* di cui alla Deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas n. 229/2012/R/GAS del 31.5.2012, i dati degli anni 2012-2013 rivelano un calo dell'utilizzo del gas metano per usi non domestici, un costante e leggero aumento del consumo di gas per uso cottura e una sostanziale stabilità per le restanti categorie d'uso.

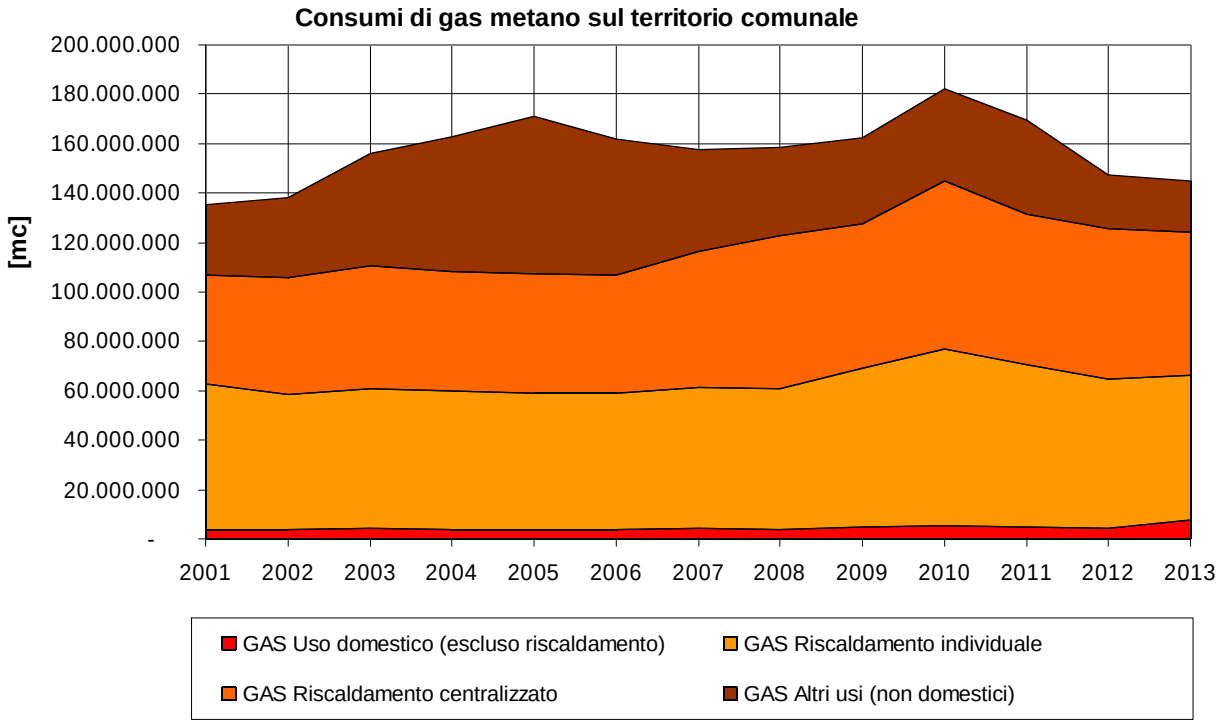


Figura 16: Gas Metano distribuito nel territorio comunale (anni 2001-2013).
Fonte dei dati: ISTAT-AcegasApsAmga. Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia.

2.4.3 Consumo di combustibili fuori rete

I combustibili fuori rete considerati nell'Inventario Monitoraggio Emissioni (IME) sono gasolio (per riscaldamento e per veicoli), benzina, GPL e olio combustibile. I dati sono tratti da pubblicazioni del Ministero dello Sviluppo Economico, in particolare dai dati relativi alle vendite provinciali di prodotti petroliferi. I dati di consumo di combustibile per il trasporto pubblico locale nel territorio comunale sono stati forniti dalla Trieste Trasporti S.p.A., che dichiara un consumo complessivo di gasolio pari a 6.242.145 litri (5.562 tep). La Figura 17 riporta i dati complessivi, espressi in tep (tonnellate equivalenti di petrolio).

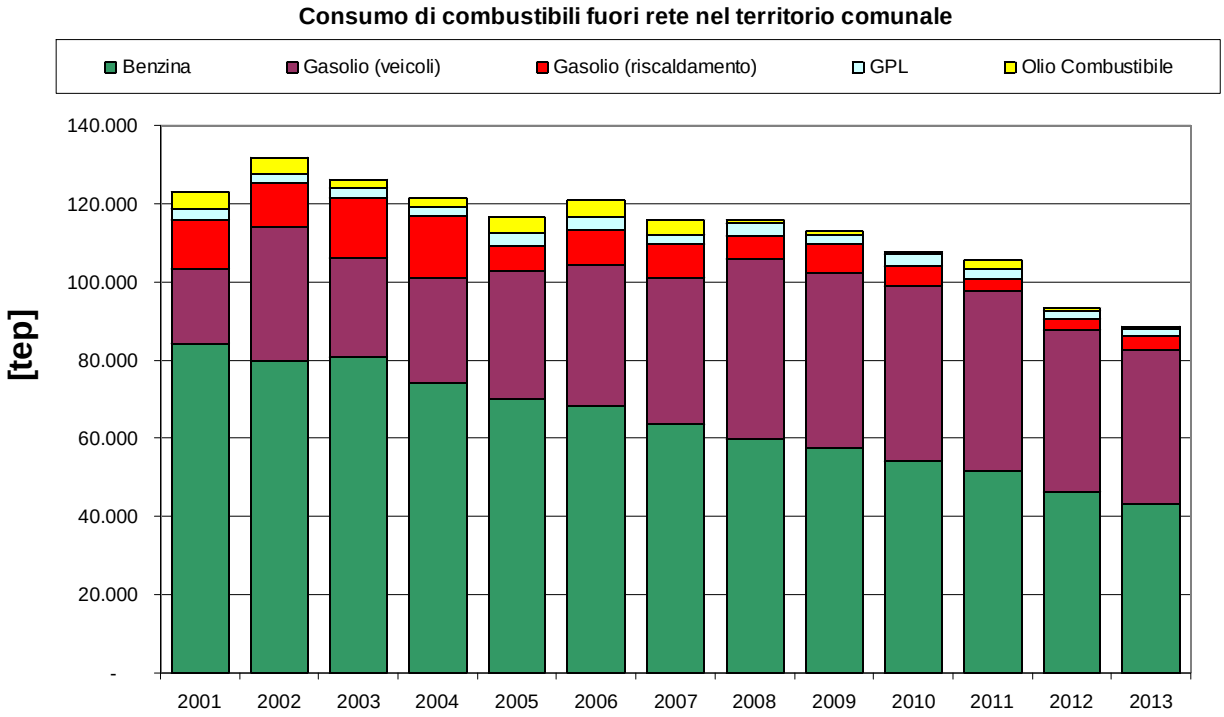


Figura 17. Consumo di combustibili fuori rete nel territorio comunale (anni 2001-2013).
Fonte dei dati: Bollettini petroliferi provinciali e nazionali. Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia.

Nel territorio comunale vengono consumati anche altri combustibili per riscaldamento, principalmente legna e pellet, per i quali non sono disponibili serie di dati statistici. Uno studio dell'A.R.P.A. (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia) relativo alla distribuzione dei vettori energetici in Friuli Venezia Giulia per il riscaldamento domestico, ha consentito di stimare il consumo di legna e pellet nel 2013 pari a circa 3000 tep.

2.4.4 Analisi del consumo di energia (per vettore energetico)

Come anticipato in Figura 17, l'analisi complessiva del consumo di energia nel territorio comunale si può realizzare convertendo i diversi vettori disponibili in energia primaria, misurata in "tonnellate equivalenti di petrolio" (tep) secondo i fattori di conversione (Fonte dei dati: Ministero dello Sviluppo Economico, Circolare 219/F del 1992) seguenti:

- Gasolio 1 t = 1,08 tep
- Olio combustibile 1 t = 0,98 tep
- Gas di petrolio liquefatto (GPL) 1 t = 1,10 tep
- Benzina 1 t = 1,20 tep
- Gas naturale 1000 Nm^3 = 0,82 tep
- Energia elettrica in media o alta tensione 0,23 tep/MWh
- Energia elettrica in bassa tensione 0,25 tep/MWh

Il grafico seguente illustra la ripartizione del consumo energetico complessivo nel territorio comunale per i seguenti gruppi di vettori energetici: energia elettrica, gas metano, combustibili fuori rete (benzina, gasolio, olio combustibile, GPL).

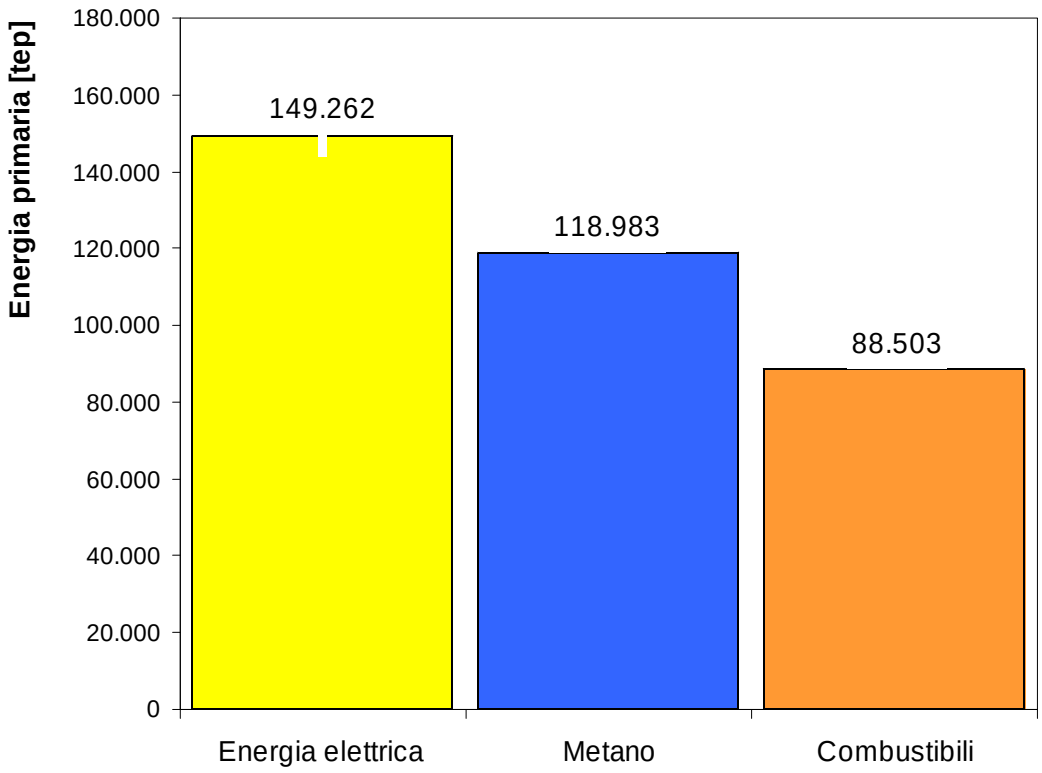


Figura 18: Consumi finali di energia: analisi consumi di energia primaria [tep] per vettore energetico, dati 2013.
Fonte dei dati: ISTAT, AcegasApsAmga, Ministero dello Sviluppo Economico - Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia.

Il fabbisogno totale di energia primaria è pari a 356.748 tep, mentre la ripartizione di consumi di energia primaria indica che il principale vettore energetico utilizzato nel territorio comunale è l'energia elettrica, con un aumento della differenza tra utilizzo di energia elettrica e i restanti vettori rispetto al 2011.

Al fine di stimare il più correttamente possibile il consumo di carburante per mezzi di trasporto nel territorio del Comune di Trieste, è stato necessario eseguire un calcolo approssimato che tenesse conto dell'incidenza, sul dato di consumo reale, dell'acquisto del combustibile in Slovenia. Si è ritenuto opportuno seguire la tendenza nazionale, più lineare nel tempo, anziché quella dei bollettini petroliferi provinciali che sottostimano pesantemente la quantità di combustibile venduto per l'alimentazione dei veicoli privati di Trieste.

Sulla base della precedente premessa operativa, il consumo di carburante negli anni dal 2007 al 2013 è stato calcolato facendo riferimento alla tendenza di riduzione dei consumi di carburante nazionale e considerando la percentuale di popolazione residente a Trieste rispetto a quella residente in provincia.

2.4.5 Produzione di energia elettrica nel territorio comunale

Gli impianti esistenti destinati alla produzione di energia elettrica nel territorio comunale sono i seguenti:

- Termovalorizzatore
- Cogeneratore biogas da impianto di depurazione
- Turboespansore su rete gas metano
- Impianti fotovoltaici

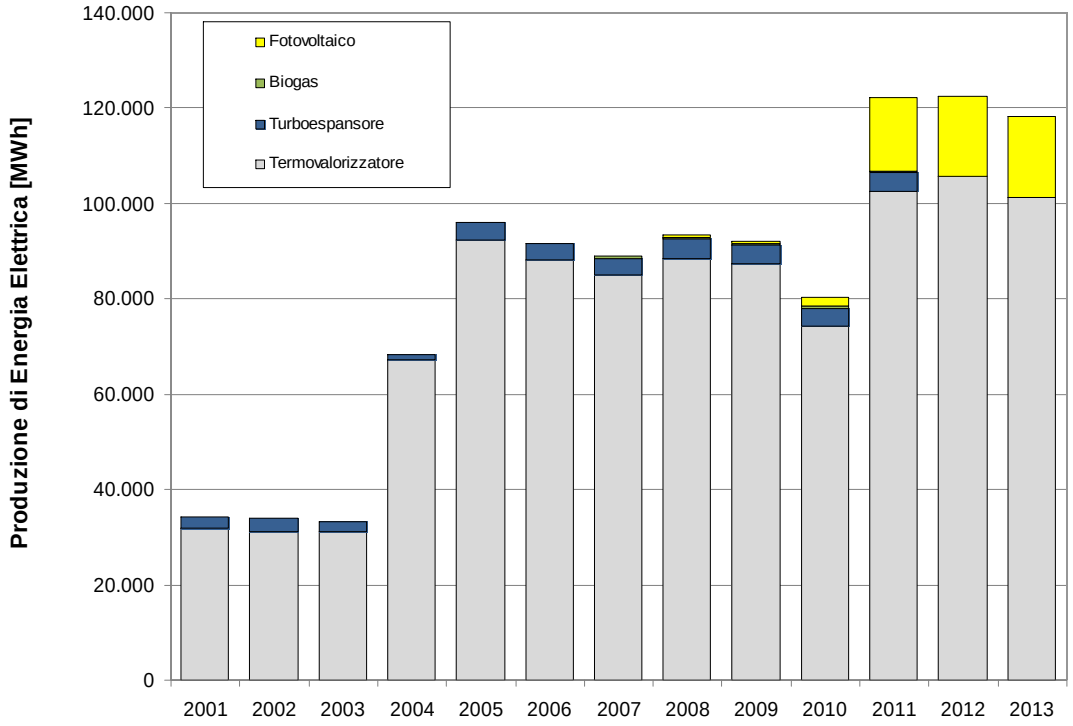


Figura 19: Produzione di Energia nel territorio comunale, 2001 – 2013.
Fonte dei dati: AcegasApsAmga, GSE (Gestore dei Servizi Elettrici) - Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia.

Nel 2013, il verificarsi di alcuni fermi impianto dovuti a manutenzioni straordinarie, uniti alla carenza di combustibile (RSU) riscontrata nell'impianto di Trieste Errera, ha determinato un calo della produzione rispetto agli anni di esercizio precedenti.

Con la fermata di produzione elettrica degli impianti degli impianti Cogeneratore biogas da impianto di depurazione e Turboespansore su rete gas metano gestiti da AcegasApsAmga S.p.A., la produzione dal 2011 al 2013 si è ridotta del 5,2%, coprendo il 17% circa del consumo di energia elettrica del territorio comunale nel 2013 (escluso il consumo di energia elettrica del settore industriale).

Riguardo all'impianto di cogenerazione a biogas di Servola, dal Bilancio Annuale 2013 di AcegasApsAmga S.p.A. è possibile rilevare che sono state completate le attività di messa a punto del sistema di controllo e protezione. Nel mese di dicembre 2014 è stato installato il nuovo motore primo a biogas in sostituzione del precedente, risultato non riparabile.
Nell'anno di riferimento (2001) sul territorio comunale non erano presenti impianti fotovoltaici; la diffusione di tale tecnologia è iniziata nel corso del 2007 con l'introduzione degli incentivi "Conto Energia". Al 31 dicembre 2013, sul territorio del Comune di Trieste sono presenti 650 impianti fotovoltaici, per una potenza complessiva di 14.466 kW.

La produzione di energia complessiva è stimata in 17.070 MWh (17,07 GWh) pari a circa il 3% dei consumi complessivi della città di Trieste.
Una visione generale delle installazioni di impianti fotovoltaici sul territorio comunale è stata realizzata con i dati forniti dal GSE (Gestore dei Servizi Elettrici) attraverso il database Atlasole (www.atlasole.gse.it). L'evoluzione della potenza installata e dell'energia prodotta è indicata nel grafico seguente (dati del GSE 2007-2013, elaborazione dell'energia prodotta con stima di produzione coerente con JRC EU PV GIS).

	2007	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
numero impianti installati nell'anno	8	27	25	78	231	213	68
numero impianti cumulativo	8	35	60	138	369	582	650
potenza installata nell'anno in kW	64	163	108	1.350	11.411	1.075	295
potenza complessiva in kW	64	227	335	1.685	13.096	14.171	14.466
produzione energia elettrica da impianti fotovoltaici [MWh]	**75**	**267**	**395**	**1.988**	**15.453**	**16.722**	**17.070**

Figura 20: Produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici connessi in rete.
Fonte dei dati: GSE (Gestore dei Servizi Elettrici) - Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia.

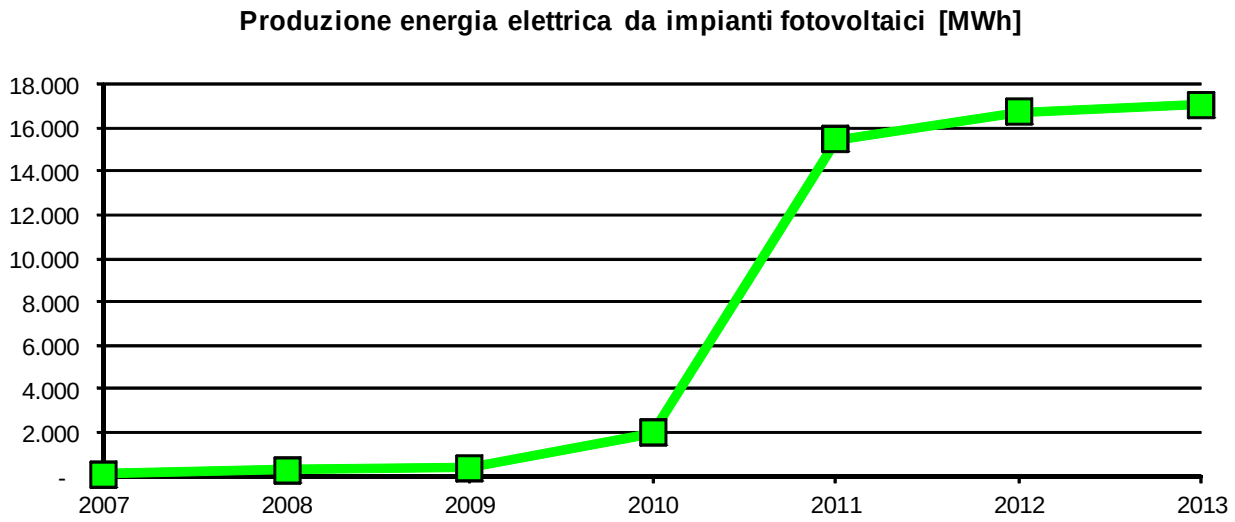


Figura 21: Impianti fotovoltaici nel territorio comunale.
Fonte dei dati: GSE (Gestore dei Servizi Elettrici) - Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia.

Le installazioni di impianti fotovoltaici a Trieste raggiungono un livello relativamente basso se confrontate con alcune città particolarmente virtuose, ma tale situazione è dovuta ad una serie di fattori strutturali, quali:

- la presenza di numerosi vincoli paesaggistici su gran parte del territorio comunale, che ha rallentato o impedito iniziative di installazione private;
- la presenza della bora che richiede una valutazione dei carichi strutturali sulle installazioni fotovoltaiche più esposte (come ad esempio gli impianti a terra o su copertura piana);
- il patrimonio edilizio costituito soprattutto da condomini, per i quali l'installazione è stata rallentata da incertezze normative e dalla difficoltà di concordare con tutti i condomini sull'opportunità di investire o concedere il tetto in comodato, ai fini dell'installazione.

Tali fattori, uniti alla riduzione degli incentivi e all'ammontare della nuova potenza installata negli anni 2012 e 2013, indicano che l'espansione del fotovoltaico a Trieste rimarrà inferiore rispetto ad altre città che hanno situazioni più favorevoli dal punto di vista urbanistico e che hanno saputo sfruttare le opportunità economiche più favorevoli degli scorsi anni.
E' possibile tuttavia confermare quanto detto nel PAES: le opportunità future di riduzione delle emissioni di CO_2 potranno arrivare solo in parte da una crescita della produzione di energia da impianti fotovoltaici, dovranno altresì essere ricercate soprattutto in altre forme di risparmio energetico, come ad esempio nella riduzione dei consumi energetici per la climatizzazione degli edifici pubblici e privati e nella riduzione dei consumi per i trasporti, usufruendo degli strumenti di incentivazione pubblici messi a disposizione, come ad esempio le detrazioni fiscali ed eventuali contributi per interventi di ristrutturazione, efficientamento energetico e recupero del patrimonio edilizio.
E' importante segnalare che la mancanza di banche dati dedicate alla catalogazione puntuale di tutti gli interventi rientranti nella categoria "edilizia libera", attualmente difficili da individuare, rende molto difficile il conteggio della potenza installata e di conseguenza la stima della produzione elettrica degli impianti fotovoltaici installati su edifici privati successivamente al termine degli incentivi del V Conto Energia.

3 Bilancio energetico del Comune di Trieste

L'analisi della domanda energetica di edifici, impianti e veicoli gestiti dal Comune di Trieste è svolta per vettore energetico, considerando i settori coinvolti: energia elettrica (edifici dell'Amministrazione, illuminazione pubblica, impianti semaforici), gas metano, gasolio (per riscaldamento e per trasporto), benzina (per trasporti).
La distribuzione della domanda di energia viene presentata nelle pagine seguenti, con riferimento alle serie storiche di dati disponibili, aggiornate all'anno 2013.

3.1 Consumi di energia elettrica

I consumi di energia elettrica del Comune di Trieste ammontano a circa 31.111 MWh (valore medio 2010-2012), calcolato sulla base dei dati rilevati dall'Ufficio Appalti di Servizi dell'Area Servizi Finanziari, Tributi e Partecipazioni Societarie.
L'incidenza dei consumi del Comune di Trieste, rispetto ai consumi totali della città è pari al **5,2%** (dato calcolato rispetto al consumo medio annuale del triennio 2010-2012).
L'incidenza dei vari settori è riportata nella tabella seguente. E' evidente la rilevanza degli usi legati all'illuminazione pubblica (47,7%) ed alle scuole (14,2%), seguite da edifici pubblici destinati ad uffici (9,0%), a funzioni culturali (7,6%) e sportive (7,6%).

Settore	Consumo energetico [kWh]	Incidenza %
Illuminazione Pubblica	14.854.802	47,7%
Scuole-Ricreatori	4.406.608	14,2%
Edifici Uffici - Magazzini	2.808.464	9,0%
Edifici Culturali	2.378.337	7,6%
Edifici e Impianti Sportivi	2.361.223	7,6%
Edifici Socio Sanitari	2.379.365	7,6%
Mercati	687.296	2,2%
Semafori	757.008	2,4%
Fontane	178.844	0,6%
Abitazioni	103.137	0,3%
Verde Pubblico	122.983	0,4%
Altro	73.288	0,2%
Totale	**31.111.355**	

Figura 22: Consumi di energia elettrica di edifici e impianti gestiti dal Comune di Trieste, media triennio 2010-2012.
Fonte dei dati: Comune di Trieste – Area Servizi Finanziari, Tributi e Partecipazioni Societarie.

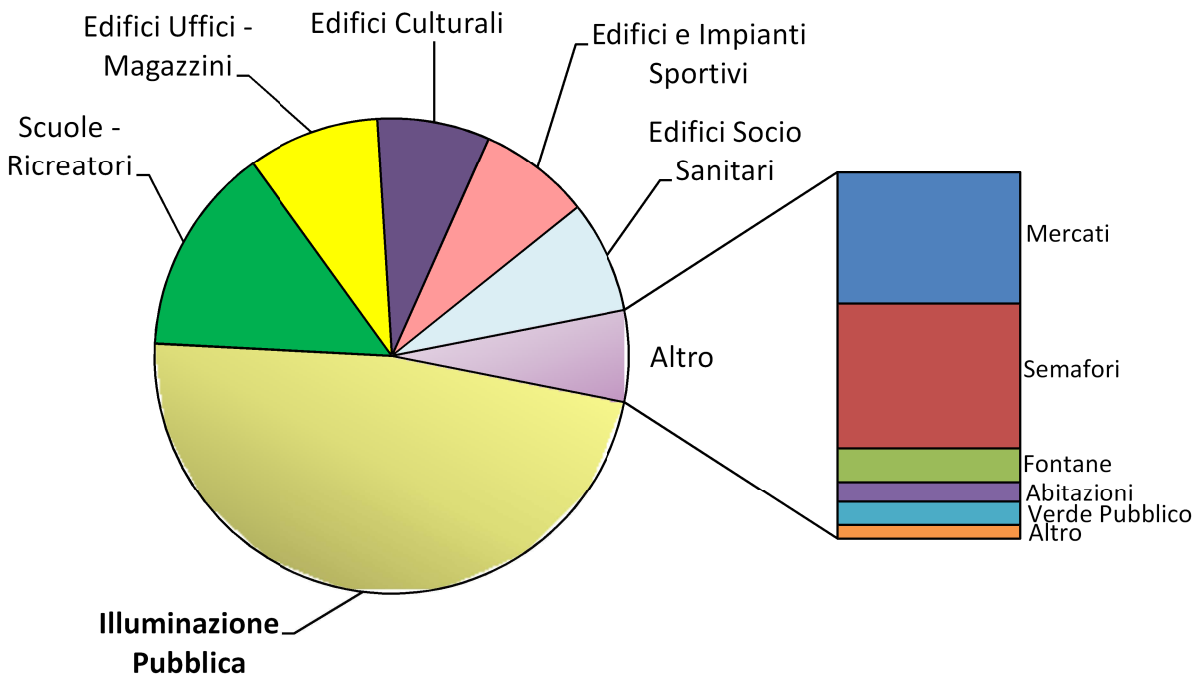


Figura 23: Consumi di energia elettrica di edifici e impianti gestiti dal Comune di Trieste (media triennio 2010-2012).
Fonte dei dati: Comune di Trieste – Area Servizi Finanziari, Tributi e Partecipazioni Societarie.

3.2 Combustibili per riscaldamento

I consumi energetici per riscaldamento degli edifici del Comune di Trieste sono visibili in Figura . Il dato è stato comunicato dall'ATI Siram-Sinergie, referente del contratto d'appalto per l'erogazione del servizio di energia, esercizio, manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché adeguamento normativo e riqualificazione tecnologica iniziale degli impianti termici e di condizionamento in edifici di pertinenza comunale che prevedeva originariamente una durata di 9 anni a decorrere dal 1 agosto 2003 e successivamente prorogato, ai sensi del D. Lgs. 115/08.

In seguito agli adeguamenti normativi impiantistici e all'installazione di nuovi impianti, l'appalto è ad oggi costituito da più di 300 edifici distribuiti sul territorio comunale i cui consumi di combustibile risultano da dati stimati sulla base dei gradi-giorno stagionali. Esistono 3 impianti a Gasolio e 3 impianti a Gecam (detto anche gasolio bianco, ovvero emulsione di acqua in gasolio), mentre la restante parte è alimentata a Metano. Ai sensi del suddetto appalto, e limitatamente alla quota di centrali che sono state considerate per gli interventi oggetto dell'appalto, la metanizzazione di quasi tutte le caldaie alimentate a gasolio e ad olio combustibile, abbinata ad un aumento del rendimento complessivo del 14%, consente di dichiarare conclusa l'azione *7.1- Riqualificazione centrali termiche degli edifici comunali* del PAES.

Tuttavia, la stima della riduzione di consumo di combustibile dal 2003 ad oggi e per i soli impianti oggetto dell'azione è ancora da verificare. Essa infatti si basa sui dati di consumo emersi dalle diagnosi energetiche effettuate nel 2002 e sui consumi delle ultime stagioni contabilizzati in funzione dei gradi giorno stagionali. Una valutazione corretta del risparmio energetico dovrebbe basarsi sul confronto tra i consumi letti ai contatori e poi normalizzati in funzione dei gradi-giorno stagionali.

Combustibile	Quantità anno 2010	Quantità anno 2011	Quantità anno 2012	Quantità anno 2013	Quantità anno 2014
Metano [mc]	6.342.620	5.633.537	5.885.265	5.066.596	4.230.701
Gasolio [kg]	31.716	33.451	35.407	24.314	33.061
Gecam [kg]	31.054	26.820	26.890	22.709	4677

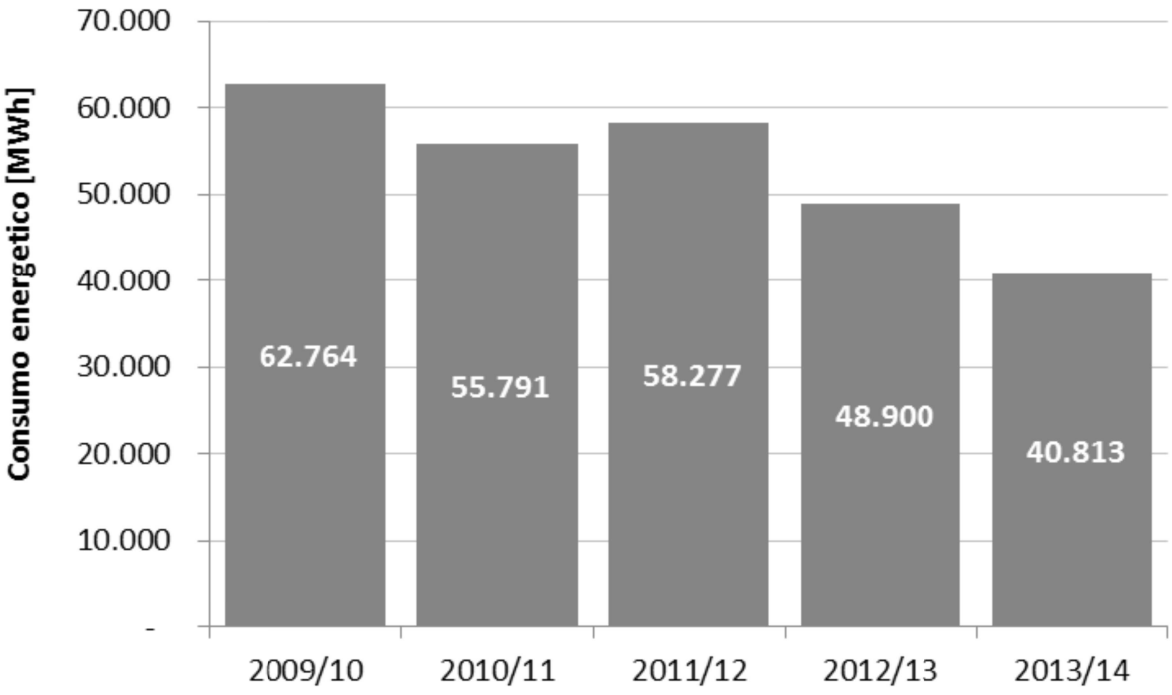


Figura 24: Consumi di energia per riscaldamento degli edifici del Comune di Trieste nelle ultime 5 stagioni. Fonte dei dati: ATI Siram-Sinergie, Elaborazione Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia.

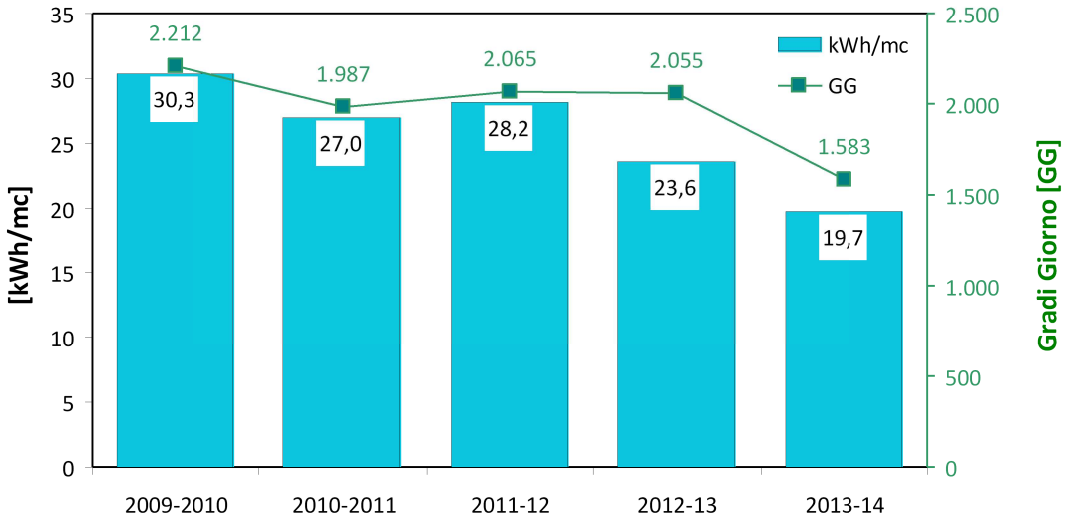


Figura 25: Indice di prestazione energetica per riscaldamento (consumo energetico per metro cubo di locale riscaldato) del patrimonio immobiliare del Comune di Trieste nelle ultime 5 stagioni di riscaldamento in funzione dei gradi-giorno.

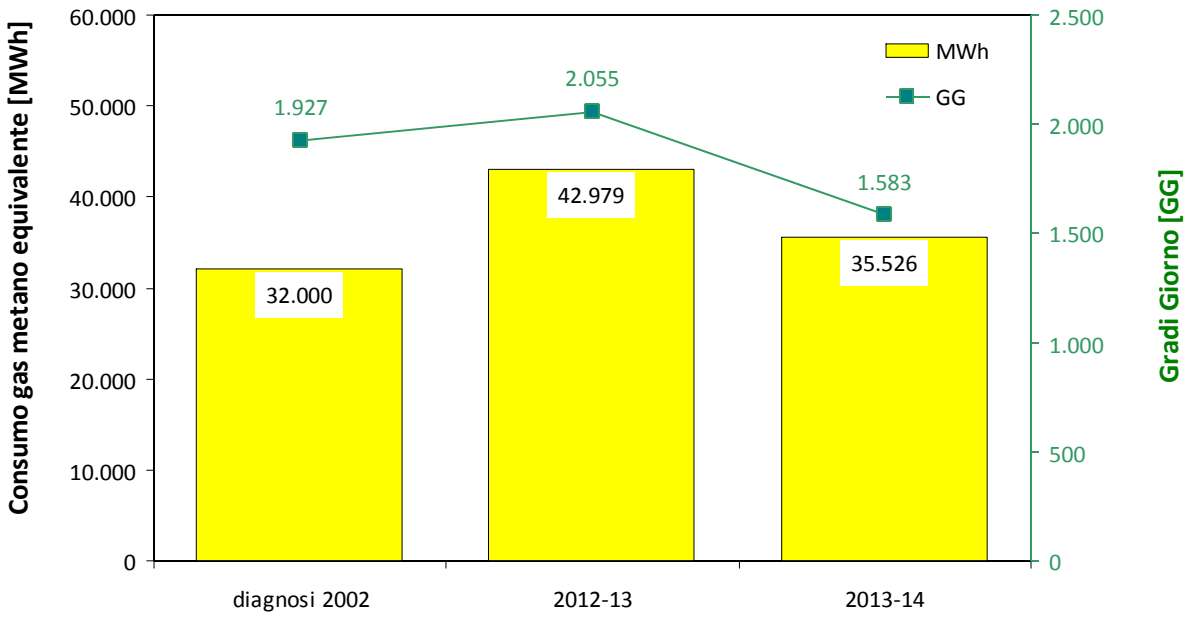


Figura 26. Confronto tra il consumo di gas metano equivalente riportato nelle diagnosi energetiche eseguite ad inizio appalto e quello delle ultime due stagioni di riscaldamento. Dati relativi agli impianti esistenti nel 2002 ed oggetto di diagnosi energetica ovvero i primi 232 della lista degli impianti termici del Comune di Trieste aggiornata al 2015.

Dalla Figura 26 è possibile notare come il consumo di combustibile per il riscaldamento degli impianti dal 2002 al 2013-2014 (conteggio effettuato sui primi 232 impianti della lista impianti termici del Comune di Trieste) sia aumentato, a fronte di un incremento del rendimento globale delle caldaie e contestuale metanizzazione delle medesime.

Non avendo a disposizione ulteriori dati sui consumi di combustibile, non si è in grado di formulare altre considerazioni in merito.

3.3 Carburanti per veicoli

I consumi di carburante per i veicoli del Comune di Trieste ammontano a circa 69.000 litri di benzina, 45.000 litri di gasolio e 78 litri di GPL (dati 2014), con l'andamento storico indicato nella tabella e nel grafico seguenti, basati sui dati rilevati dall'Ufficio Controllo Qualità e Servizi.

L'andamento complessivo nel periodo 2001 – 2014 mostra un calo costante del consumo di benzina e un aumento della quota di gasolio. Negli ultimi 4 anni la quota di benzina consumata si è ridotta del 27,7%, mentre il gasolio consumato appare stabile e si attesta attorno al valore medio di circa 46.000 litri/anno. E' importante registrare l'ingresso nel parco veicoli comunali di una vettura ad alimentazione ibrida benzina-GPL che ha consumato 78 litri di GPL nel 2014, dando un segnale importante in merito alle intenzioni dell'Amministrazione nei confronti del contenimento delle emissioni di CO_2 del parco veicoli Comunale.

Anno	Benzina (litri)	Gasolio (litri)	GPL (litri)
2001	127.864	33.400	-
2002	133.568	35.780	-
2003	125.126	34.748	-
2004	125.423	31.112	-
2005	129.217	33.874	-
2006	119.232	28.665	-
2007	120.393	24.073	-
2008	125.333	22.844	-
2009	118.161	21.586	-
2010	109.631	31.101	-
2011	95.171	44.102	-
2012	90.021	46.528	-
2013	76.165	41.900	-
2014	68.789	44.566	78

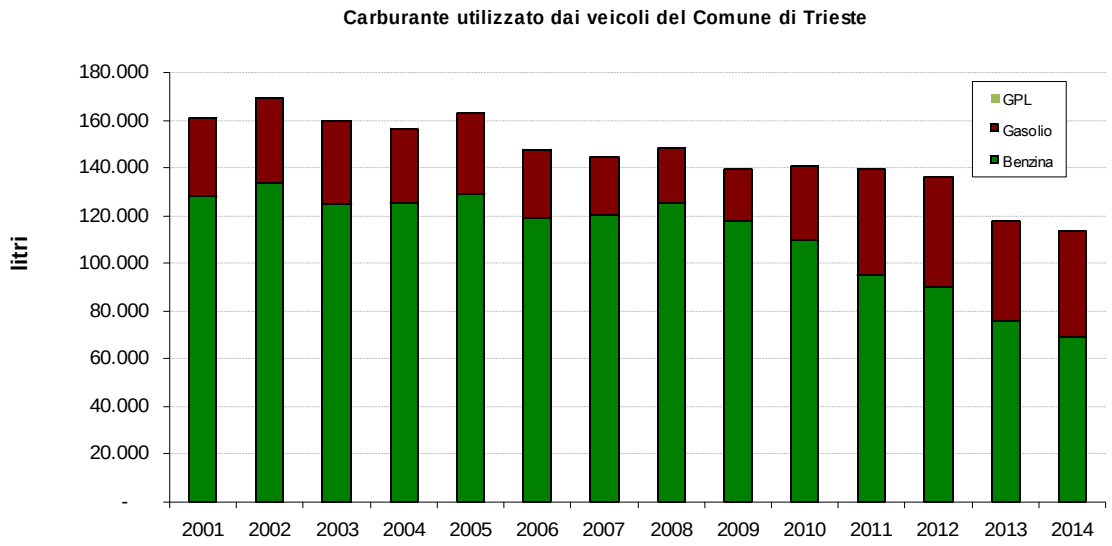


Figure 27 e 28: Consumi di carburante dei veicoli del Comune di Trieste 2001 – 2014.
Fonte dei dati: Comune di Trieste – Area Servizi Finanziari, Tributi e Partecipazioni Societarie.

3.4 Produzione di energia da fonti rinnovabili – impianti comunali

Il patrimonio fotovoltaico del Comune di Trieste consiste in 8 impianti, con una potenza di picco complessiva di circa 113 kW, capaci di produrre mediamente 133.000 kWh all'anno. Il valore degli impianti, stimando un prezzo medio di mercato di 2.500 euro/kW, è pari a circa 280.000 euro, mentre l'energia prodotta corrisponde ad un risparmio di circa 26.500 euro all'anno.

	Potenza nominale impianto	**Energia elettrica prodotta**
1 - PALAZZO ANAGRAFE, Passo Costanzi	20,00 kW	23.600 kWh
2 - SCUOLA ELEMENTARE MAURO	18,00 kW	21.240 kWh
3 - PALASPORT DI CHIARBOLA	18,00 kW	21.240 kWh
4 - CENTRO RESIDENZIALE DI CAMPANELLE	18,90 kW	22.302 kWh
5 - SCUOLA MILLE BIMBI	9,45 kW	11.151 kWh
6 - CASA BARTOLI	16,20 kW	19.116 kWh
7 - ALLOGGI VIA DELL'ISTRIA ("Condominio solidale")	2,76 kW	3.257 kWh
8 - ALLOGGI VIA DEI SONCINI ("Condominio solidale")	9,20 kW	10.856 kWh
Totale	**112,51 kW**	**132.762 kWh**

Figura 29: Impianti fotovoltaici su edifici del Comune di Trieste.
Fonte dei dati: Comune di Trieste – Area Città e Territorio, Area Servizi Finanziari, Tributi e Partecipazioni Societarie.

Gli impianti fotovoltaici del Comune rappresentano lo 0,78% della potenza fotovoltaica installata complessivamente nel territorio comunale (con riferimento ai dati del 2013).

4 Enti coinvolti nel I Rapporto di Attuazione

Il Comune di Trieste ha coinvolto diversi soggetti esterni all'Amministrazione nella fase di redazione del PAES nonché del presente I Rapporto di attuazione del medesimo, in quanto proprietari o gestori di edifici, impianti e/o mezzi di trasporto che contribuiscono in maniera significativa ai consumi energetici e possono dare un contributo specifico alla riduzioni delle emissioni di CO_2 entro il 2020. Gli Enti attivamente coinvolti sono: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Provincia di Trieste, Trieste Trasporti S.p.A., ATER Trieste, Azienda per l'Assistenza Sanitaria n. 1 Triestina, Azienda Ospedaliero - Universitaria "Ospedali Riuniti" Trieste, Università degli Studi di Trieste, Consorzio per l'Area di Ricerca Scientifica e Tecnologica di Trieste, E.Z.I.T., Autorità Portuale di Trieste, AcegasApsAmga S.p.A.. I principali dati di consumo energetico e gli obiettivi di ciascun Ente in merito alla riduzione delle emissioni di CO_2 sono riportati nel PAES del Comune di Trieste.
Gli obiettivi di ciascun Ente sono rimasti invariati, nel mentre i dati di consumo energetico sono aggiornati nel presente Rapporto al 2014 e sono delineati nei paragrafi seguenti.

Tali Enti sono stati coinvolti dal Comune di Trieste in incontri pubblici durante i quali i relativi Rappresentanti hanno avuto modo di discutere con l'Amministrazione comunale il contesto ambientale ed energetico della Città e confrontarsi sullo stato di avanzamento dell'attuazione del PAES del Comune di Trieste. Le finalità di ciascun incontro sono sintetizzate nella tabella seguente.

4 giugno 2013	Presentazione del Patto dei Sindaci e del PAES. Presentazione dei dati di consumo energetico e di emissione di CO_2 del Comune di Trieste e del territorio comunale. Avvio di una collaborazione finalizzata alla riduzione delle emissioni di CO_2 nel territorio del Comune di Trieste.
11 luglio 2013	Presentazione, da parte degli Enti, dei propri dati di consumo energetico e delle strategie ed azioni per la riduzione delle emissioni di CO_2.
5 settembre 2013	Aggiornamento dei dati di consumo energetico. Valutazione delle possibilità di collaborazione tra Comune ed altri Enti per la riduzione delle emissioni di CO_2.
14 maggio 2015	Monitoraggio delle azioni del PAES. Aggiornamento dei dati delle emissioni di CO_2.

Successivamente a tali incontri, il Comune di Trieste ha raccolto ed elaborato i dati energetici ed economici raccolti, riportandoli nelle schede relative alle azioni di competenza dei singoli Enti.

Inoltre, con l'obiettivo di diffondere la conoscenza del PAES all'interno dell'Amministrazione comunale, su iniziativa dell'Assessore all'Ambiente, Energia, Riqualificazione Ambientale dei siti inquinati, Agricoltura e Pesca, Tutela ed Educazione Zoofilo Ambientale ing. Umberto Laureni e dell'Area Città Territorio e Ambiente - Servizio Ambiente ed Energia, è stato coinvolto il personale delle Aree e dei Servizi responsabili dell'attuazione delle azioni di competenza del Comune di Trieste.

Nella figura successiva sono riportati i consumi degli Enti coinvolti nel PAES aggiornati all'anno 2014.

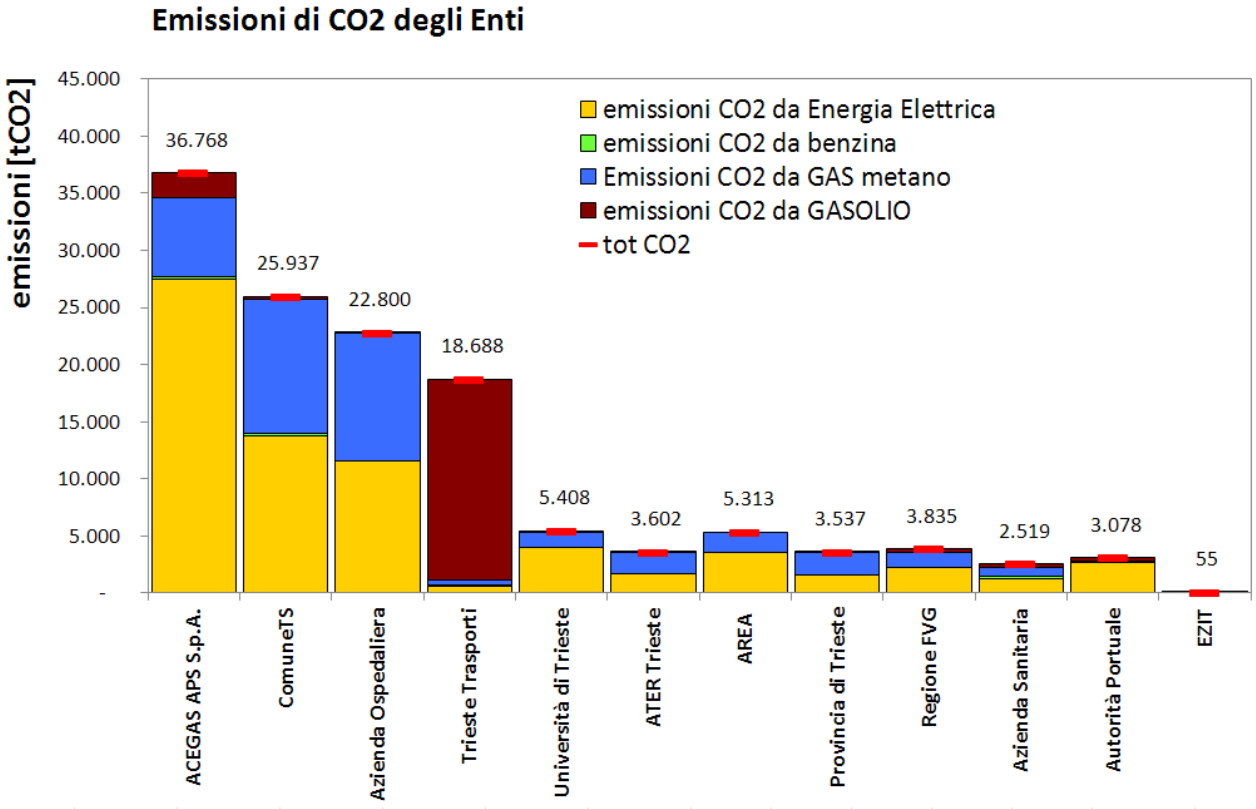


Figura 30: Emissioni di CO_2 degli Enti coinvolti nel PAES, aggiornata al 2014.
Fonte dei dati: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Provincia di Trieste, Trieste Trasporti S.p.A., ATER Trieste, Azienda per l'Assistenza Sanitaria n.1 Triestina, Azienda Ospedaliero - Universitaria "Ospedali Riuniti" Trieste, Università degli Studi di Trieste, AREA, E.Z.I.T., Autorità Portuale di Trieste, AcegasApsAmga S.p.A.

5 Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) di CO_2

L'Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME) quantifica la CO_2 emessa sul territorio del Comune di Trieste, con i dati disponibili all'anno 2013. L'IME permette di confrontare il dato dell'anno 2001 di riferimento, con quello del 2013, identificando le principali fonti antropiche di emissioni di CO_2 e la loro evoluzione nel tempo, suggerendo l'opportuna priorità di attuazione delle relative misure di riduzione.

L'IME si basa sul consumo finale di energia, includendo:

- emissioni dirette dovute alla combustione di carburante nel territorio, negli edifici e nel settore dei trasporti;
- emissioni legate alla produzione di energia elettrica, calore o freddo consumati nel territorio.

Le convenzioni adottate per la redazione dell'IME del Comune di Trieste, sono in accordo con la metodologia prevista dalle Linee Guida, come descritta al capitolo 1.4:

- indicatore adottato: emissioni di anidride carbonica, espresse in tCO_2;
- anno di riferimento per l'IME: 2013;
- territorio di riferimento: confini geografici del Comune di Trieste, con l'esclusione di tutte le attività del settore industriale.

5.1 IME - consumo energetico nel territorio del Comune di Trieste

I dati di consumo energetico nel territorio del Comune di Trieste, aggiornati all'anno 2013, sono espressi in MWh e suddivisi secondo le categorie previste dalle Linee Guida per la redazione del PAES, sono riportati nella tabella seguente:

	MWh	Energia Elettrica	Gas metano	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina
EDIFICI / IMPIANTI	Edifici, attrezzature impianti comunali	16.257	58.347	-	-	337	-
	Edifici, attrezzature impianti terziari (non comunali)	326.811	139.471	-	-	10.047	-
	Edifici residenziali	237.797	1.185.714	22.352	4.109	28.076	-
	Illuminazione pubblica comunale	14.855	-	-	-	-	-
	TOTALE PARZIALE EDIFICI / IMPIANTI	**595.720**	**1.383.532**	**22.352**	**4.109**	**38.460**	**-**
TRASPORTI	Parco auto comunale	-	-	-	-	434	780
	Trasporti pubblici	1.330	-	-	-	67.929	-
	Trasporti privati e commerciali	-	-	1.504	-	391.305	502.247
	TOTALE PARZIALE TRASPORTI	**1.330**	**-**	**1.504**	**-**	**459.668**	**503.027**
	TOTALE	**597.050**	**1.383.532**	**23.856**	**4.109**	**498.128**	**503.027**

Figura 31: Consumo energetico nel territorio del Comune di Trieste – anno 2013.

5.2 IME – emissioni di CO_2 nel territorio del Comune di Trieste

I dati di emissioni di anidride carbonica (CO_2) nel territorio del Comune di Trieste, aggiornati all'anno 2013, espressi in tCO_2 e suddivisi secondo le categorie previste dalle Linee Guida per la redazione del PAES, sono riportati nella tabella seguente:

	tCO_2	Energia Elettrica	Gas metano	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Diesel	Benzina	TOTALE
EDIFICI / IMPIANTI	Edifici, attrezzature impianti comunali	7.186	11.786	-	-	90	-	19.062
	Edifici, attrezzature impianti terziari (non comunali)	144.451	28.173	-	-	2.682	-	175.306
	Edifici residenziali	105.106	239.514	5.163	1.146	7.496	-	358.426
	Illuminazione pubblica comunale	6.566	-	-	-	-	-	6.566
	TOTALE PARZIALE EDIFICI / IMPIANTI	**263.308**	**279.473**	**5.163**	**1.146**	**10.269**	**-**	**559.360**
TRASPORTI	Parco auto comunale	-	-	-	-	116	194	310
	Trasporti pubblici	588	-	-	-	18.137	-	18.725
	Trasporti privati e commerciali	-	-	347	-	104.478	125.060	229.885
	TOTALE PARZIALE TRASPORTI	**588**	**-**	**347**	**-**	**122.731**	**125.254**	**248.920**
	TOTALE	**263.896**	**279.473**	**5.511**	**1.146**	**133.000**	**125.254**	**808.280**

Figura 32: Emissioni di CO_2 nel territorio del Comune di Trieste – anno 2013.

Le emissioni totali di CO_2 nell'anno 2013 sono state pari a 808.280 tCO_2.

Le emissioni totali di CO_2 nell'anno di riferimento 2001 sono state pari a 918.193 tCO_2.

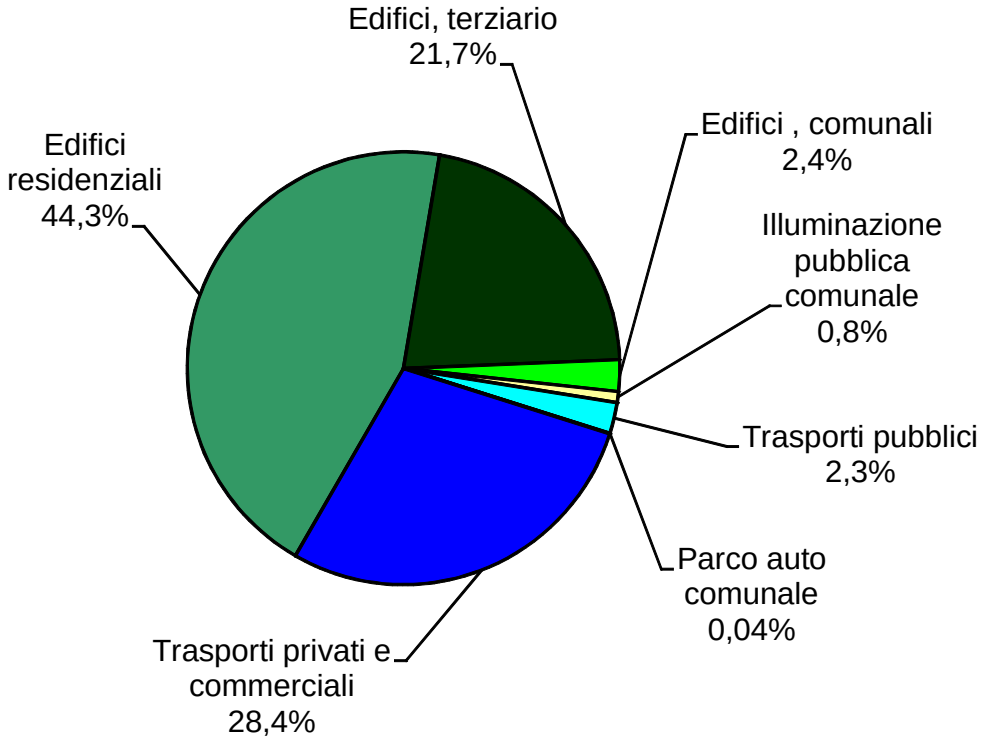


Figura 33: Emissioni di CO_2 nel territorio comunale (per settore).
Fonte dei dati: ISTAT, AcegasApsAmga S.p.A., Ministero dello Sviluppo Economico - Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia. Anno di riferimento: 2013.

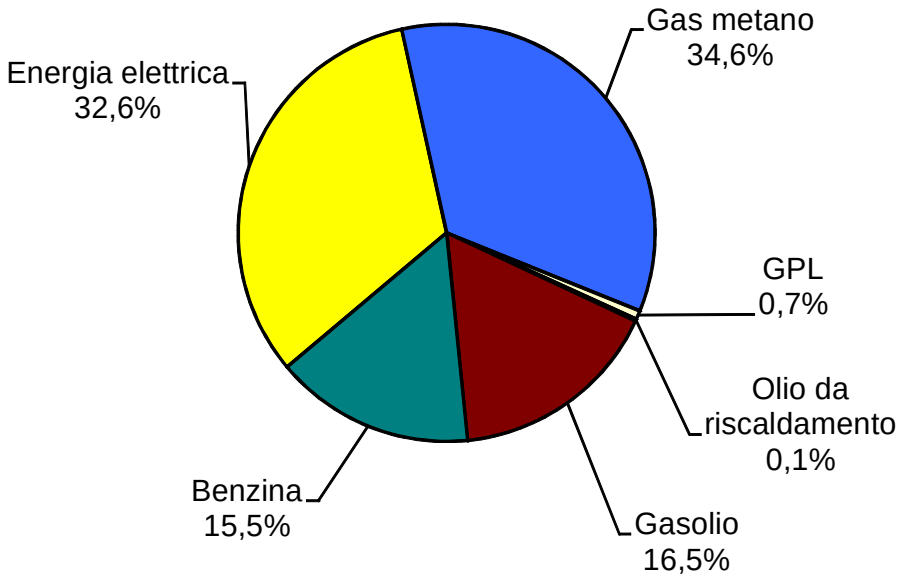


Figura 34: Emissioni di CO_2 nel territorio comunale (per vettore energetico).
Fonte dei dati: ISTAT, AcegasApsAmga S.p.A., Ministero dello Sviluppo Economico - Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia. Anno di riferimento: 2013.

5.3 Obiettivo di riduzione

Per rispettare l'impegno alla riduzione di almeno il 20% delle emissioni di CO_2 entro il 2020, assunto con l'adesione al Patto dei Sindaci, è stato necessario definire e iniziare ad implementare una serie di azioni che comportino una riduzione complessiva di almeno 183.639 tonnellate di CO_2 entro tale data. In Figura 35 è possibile notare che dal 2001 al 2013 le emissioni di CO_2 nel territorio del Comune di Trieste si sono ridotte del 12% circa, passando da 918.193 t CO_2 del 2001 a 808.280 tCO_2 del 2013. Al fine di raggiungere gli obiettivi del PAES, è necessario ridurre ulteriormente le emissioni di CO_2 di 73.726 tonnellate entro il 2020.

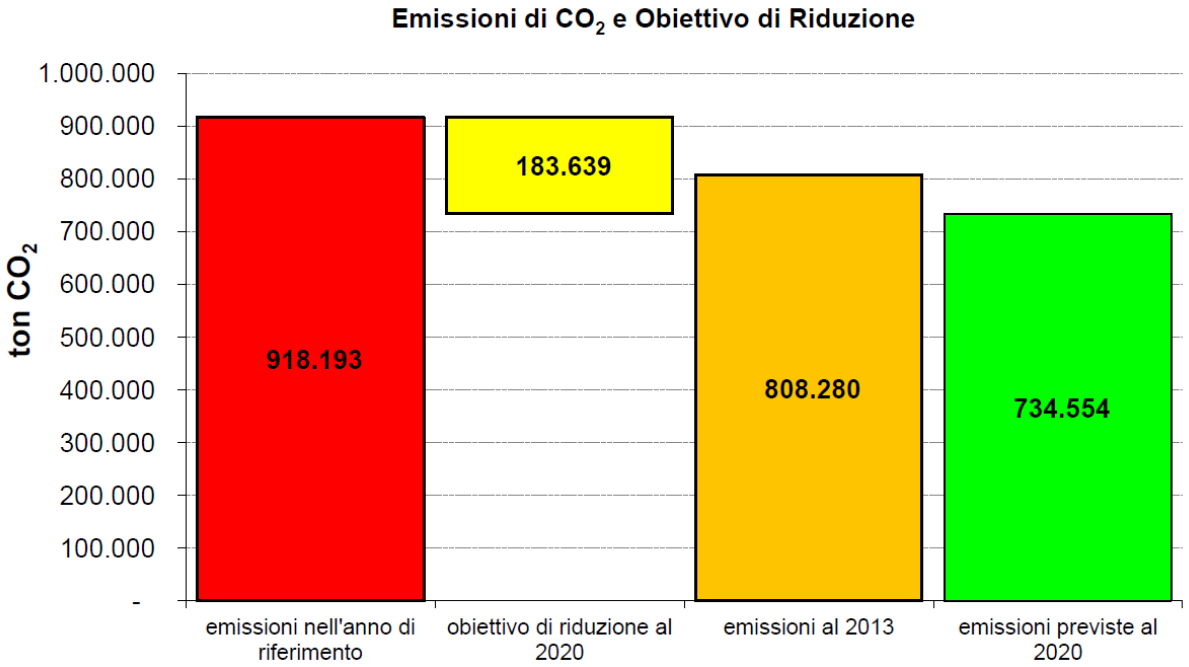


Figura 35: Emissioni di CO_2 nel territorio del Comune di Trieste e obiettivo di riduzione al 2020.
Fonte dei dati: ISTAT, AcegasApsAmga S.p.A., Ministero dello Sviluppo Economico - Elaborazione a cura del Comune di Trieste - Servizio Ambiente ed Energia. Aggiornamento delle emissioni di CO_2 al 2013.

6 Stato delle azioni per la riduzione delle emissioni di CO_2

Le singole azioni volte alla riduzione delle emissioni di CO_2 sono descritte nelle rispettive schede, di seguito riportate, che contengono le necessarie valutazioni tecniche, il riferimento al settore di intervento, il riferimento alle Aree comunali competenti in materia, la stima dei tempi e degli effetti in termini di riduzione di CO_2, lo stato attuale di attuazione ed i risultati raggiunti.
Nel presente documento è possibile individuare alcune azioni in corso, altre di prossimo avvio, ed altre già concluse.
Il PAES è uno strumento di programmazione dinamico e flessibile, i Rapporti di Attuazione servono a fotografarne l'evoluzione nel tempo.
La suddivisione temporale dell'attuazione delle azioni è evidenziata dalla tabella seguente, assunta come traccia di massima per lo sviluppo futuro delle azioni del PAES.

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	←Anno di riferimento																		
	Azioni in corso																		
									Azioni a Medio Termine →										

In particolare per quanto riguarda lo sviluppo temporale delle azioni, è possibile identificare due periodi:

- Azioni in corso (avviate ed attuate negli anni dal 2001 al 2015)
- Azioni a medio termine (previste per il periodo 2016 - 2020)

La stima della riduzione delle emissioni di CO_2 ottenute con le singole azioni è riportata alla voce "Indicatori di impatto" presente in ciascuna azione. Dette voci sono riassunte alla fine del capitolo assieme al relativo stato di avanzamento.
In ciascuna scheda, ove il dato sia stato reso disponibile, è riportato il valore delle spese sostenute per l'attuazione della relativa azione.

6.1 Riqualificazione centrali termiche degli edifici comunali

Nome dell'azione	Riqualificazione centrali termiche degli edifici comunali
Attività	Il Comune di Trieste ha concluso l'azione di riqualificazione energetica delle centrali termiche dei propri edifici. L'azione è stata gestita dall'Area Risorse Economiche – Finanziarie e Sviluppo Economico, attraverso l'Ufficio Gestione Impianti Termici con l'appalto riguardante il servizio energia, esercizio, manutenzione ordinaria e straordinaria nonché adeguamento normativo e riqualificazione tecnologica iniziale degli impianti termici e di condizionamento in edifici di pertinenza comunale, ora l'appalto è curato dall'Area Lavori Pubblici – Servizio Edilizia Scolastica e Sportiva, Project Financing, Coordinamento PTO e Amm.vo LLPP. L'appalto che è stato affidato all'Associazione Temporanea di Imprese costituita tra Siram S.p.A. e Sinergie S.p.A. è tuttora in corso. Nonostante l'azione possa considerarsi conclusa, le iniziative di efficientamento continueranno nei prossimi anni ed il loro contributo verrà conteggiato ai fini del raggiungimento degli obiettivi del PAES. In seguito agli adeguamenti normativi impiantistici e all'installazione di nuovi impianti, l'appalto opera su oltre 300 edifici con relativi impianti distribuiti nell'ambito del territorio comunale i cui consumi di combustibile stagionali risultano da dati stimati sulla base dei gradi giorno misurati. E' prevista l'individuazione, tramite procedure di gara, di un nuovo affidatario della gestione degli impianti termici. Ai fini della verifica di successive azioni di riduzione delle emissioni di CO_2 sarà necessario poter disporre dei dati relativi ai consumi di combustibile per riscaldamento ed energia elettrica per condizionamento.
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'azione svolta con il suddetto appalto, ha riguardato le seguenti attività: - conversione delle centrali termiche da gasolio a gas metano; - riqualificazione delle centrali termiche; - aumento del rendimento globale medio degli impianti.
Settore di intervento	Edifici e Impianti
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Lavori Pubblici
Precedente responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Risorse Economiche – Finanziarie e Sviluppo Economico
Stato dell'azione	Azione conclusa
Indicatori di impatto	Risparmio energetico ottenuto: dato non disponibile [MWh] Riduzione delle emissioni ottenuta: dato non disponibile [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero e percentuale di centrali termiche riqualificate: 77 centrali con trasformazione a combustibile metano o gecam a minor impatto ambientale.

Numero e percentuale di centrali termiche esistenti a gasolio: 6, pari al 2% delle centrali installate.

La potenza complessiva degli impianti per riscaldamento installata prima degli interventi di riqualificazione e metanizzazione oggetto dell'Appalto era pari a 82.237 kW, la potenza complessiva degli impianti successivamente a detti interventi risulta pari a 58.360 kW (dati giugno 2015).
La potenzialità complessiva (dati giugno 2015) degli impianti termici degli edifici comunali è pari a 64.763 kW per riscaldamento e a 8.078 kW per condizionamento.
E' pertanto necessaria l'implementazione di un sistema di monitoraggio totale dei consumi di combustibile ed energia elettrica degli edifici comunali e questo tema verrà affrontato in seno all'Azione del paragrafo successivo.

Spese sostenute Dato non disponibile

6.2 Monitoraggio dei consumi energetici del Comune di Trieste

Nome dell'azione	Monitoraggio dei consumi energetici del Comune di Trieste
Attività	I consumi energetici del Comune di Trieste rappresentano un costo elevato, destinato ad aumentare sia per l'aumento dei prezzi, sia per la progressiva obsolescenza di edifici ed impianti. I dati relativi ai consumi energetici sono disponibili in forma disaggregata presso diversi uffici dell'Amministrazione, in alcuni casi sotto forma di costi forfettari che non consentono la conoscenza dei loro reali valori. Per controllare, contenere e ridurre i costi energetici è necessario avere un quadro organico completo dei consumi di energia elettrica, gas metano ed altri combustibili (in termini energetici e di costo) ed una visione aggiornata degli interventi prioritari volti a migliorarne l'efficienza energetica ed economica.
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'azione si pone 3 obiettivi specifici: - creazione di un sistema informativo che contenga tutti i dati di consumo energetico dell'Amministrazione; - acquisizione sistematica dei consumi energetici storici e correnti (attraverso dati bollette o richieste ai fornitori); - in funzione dei dati acquisiti, possibile definizione degli interventi volti alla riduzione dei consumi.
Settore di intervento	Edifici e Impianti
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Lavori Pubblici
Precedente responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Risorse Economiche – Finanziarie e di Sviluppo Economico
Stato dell'azione	Azione a Medio Termine
Indicatori di impatto	Risparmio energetico ottenuto: azione in corso [MWh] Riduzione delle emissioni ottenuta: azione in corso [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di edifici ed impianti sottoposti a monitoraggio Percentuale dei consumi sottoposta a monitoraggio

6.3 Gestione efficiente dei consumi energetici degli edifici comunali

Nome dell'azione	Gestione efficiente dei consumi energetici degli edifici comunali
Attività	I consumi energetici dipendono dalle caratteristiche tecnologiche (ad esempio dall'isolamento termico e dalla qualità dei serramenti) di edifici e impianti, ma anche dalle modalità di regolazione del ciclo di accensione e spegnimento e di utilizzo (ad esempio l'apertura delle finestre da parte degli utenti). Un'attenta regolazione di detti fattori può portare a risparmi sui consumi energetici. L'attuazione della strategia di riduzione di un grado della temperatura degli ambienti riscaldati ha effetti positivi sia dal punto di vista del risparmio energetico che dal punto di vista della salute. Infatti, ad una lieve riduzione della temperatura ambiente corrisponde un lieve innalzamento dell'umidità relativa, che durante l'inverno, spesso caratterizzato da venti secchi di bora, consente il miglioramento delle qualità termo-igrometriche degli ambienti riscaldati.
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'azione si pone i seguenti obiettivi: - riduzione dei consumi di gas metano per riscaldamento; - riduzione dei consumi di energia elettrica per condizionamento; - far crescere la cultura del benessere termoigrometrico tra i cittadini, trasmettendo il concetto per cui ad un aumento del comfort ambientale dovuto a temperature di riscaldamento più basse corrisponde una minore spesa economica. Le principali attività previste consistono nella regolazione delle temperature (con riduzione delle temperature interne invernali e aumento delle temperature interne estive) e degli orari di accensione e spegnimento degli impianti.
Settore di intervento	Edifici e Impianti
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Lavori Pubblici
Precedente responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Risorse Economiche – Finanziarie e di Sviluppo Economico
Stato dell'azione	Azione in Corso e a Medio Termine
Indicatori di impatto	Risparmio energetico ottenuto: 1.506 [MWh] Riduzione delle emissioni ottenuta: 304 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di edifici soggetti a interventi di abbassamento di un grado della temperatura: 83 su un totale di 325, nella stagione di riscaldamento 2014-2015.
Spese sostenute	Nessuna

6.4 Riqualificazione energetica degli edifici comunali

Nome dell'azione	Riqualificazione energetica degli edifici comunali
Attività	Gli edifici del Comune di Trieste possono essere riqualificati dal punto di vista energetico con interventi sull'involucro edilizio (isolamento termico di pareti e coperture, sostituzione di serramenti) e sulle centrali termiche (riqualificazione degli impianti obsoleti, produzione di energia termica da fonti rinnovabili con impianti solari termici). Sulla base delle informazioni rese disponibili, gli interventi ad oggi eseguiti ai sensi della presente azione sono i seguenti: - riqualificazione energetica ex caserma Beleno; - nuovi spogliatoi della palestra di S. Giovanni; - sostituzione controsoffitti ed isolamento copertura, sostituzione lampade al neon con lampade a led presso degli istituti scolastici "de Tommasini" e "Kosovel"; - sostituzione dei serramenti con altri a taglio termico presso l'istituto scolastico "Dante Alighieri"; - isolamento termico e nuova guaina copertura tetto piano istituti scolastici "Saba" e "Brunner"; - ristrutturazione Alloggi Servizi Sociali via dell'Istria 89 – Edificio Classe A; - ristrutturazione Alloggi Servizi Sociali via dei Soncini 102 – Edificio Classe A; - installazione pannelli solari termici in copertura: ▪ Scuola "Ferrante Aporti"; ▪ Scuola "Zucchero Filato"; ▪ Scuola via Tigor 24; ▪ Scuola via Frausin 12; ▪ Casa Serena/Bartoli; ▪ Ricreatorio Pitteri; ▪ Alloggi via dell'Istria 89; ▪ Alloggi via dei Soncini 102. Per dar seguito a questa azione, gli interventi proseguiranno sia grazie al nuovo contratto di Servizio Energia sia grazie ad iniziative previste nei futuri DUP (ex Piani Triennali delle Opere).
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'azione si pone 2 obiettivi specifici: - riduzione dei consumi di gas metano per riscaldamento; - riduzione dei consumi di energia elettrica.
Settore di intervento	Edifici e Impianti
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Lavori Pubblici
Precedente responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Città e Territorio
Stato dell'azione	Azione in corso

Indicatori di impatto	Risparmio energetico ottenuto: 209 [MWh] (in base ai dati disponibili, il risparmio energetico è riferito agli interventi sugli edifici ex Caserma Beleno, Palestra S. Giovanni e all'utilizzo di impianti solari termici). Riduzione delle emissioni ottenuta: 42,2 [tCO_2] (in base ai dati disponibili, il risparmio energetico è riferito agli interventi sugli edifici ex Caserma Beleno, Palestra S. Giovanni e all'utilizzo di impianti solari termici).
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di edifici soggetti a interventi di riqualificazione: 16 Percentuale di riduzione del fabbisogno energetico: 0,39% (in base ai dati disponibili, il risparmio energetico è riferito agli interventi sugli edifici ex Caserma Beleno, Palestra S. Giovanni e all'utilizzo di impianti solari termici).
Spese sostenute	Ristrutturazione alloggi servizi sociali via dell'Istria 89 e via dei Soncini 102, euro 1.189.488,07 a carico del Comune di Trieste.

6.5 Riqualificazione energetica dell'illuminazione pubblica

Nome dell'azione	Efficienza energetica dell'illuminazione pubblica
Attività	Nel corso degli anni gli impianti di illuminazione pubblica sono stati efficientati scegliendo di sostituire le lampade obsolete con lampade di efficienza luminosa ai massimi livelli di disponibilità sul mercato. Con il 2012, a seguito della sperimentazione effettuata nel Comune di Muggia, è stato proposto all'Amministrazione l'utilizzo delle lampade a led in sostituzione a quelle a vapori di Sodio e in tal senso le attività si sviluppano con la revisione degli impianti di illuminazione di piazze e strade, riutilizzando i lampioni storici, riducendo la potenza delle lampade ed aumentando il numero complessivo di impianti, contribuendo così alla riqualificazione urbanistica di Trieste. Su un totale di 290 quadri di controllo delle linee di illuminazione pubblica, sono stati installati 127 orologi astronomici in altrettanti quadri elettrici, i restanti sono equipaggiati con sistemi di accensione e spegnimento di tipo crepuscolare. La rete di illuminazione pubblica è dotata di 23.211 punti luce per una potenza complessivamente installata pari a 3.514 kW, comprensiva della potenza teorica assorbita dagli alimentatori. Il consumo di energia elettrica, pari a 22.945 MWh nel 2001 (dato PAES 2014 - paragrafo 5.1 - IBE - consumo energetico), a 17.960 MWh quale valore medio del triennio 2009-2011 (dato PAES 2014), è sceso a 14.855 MWh quale valore medio nel triennio 2010-2012 (vedi paragrafo 3.1 - Consumi di energia elettrica).
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'azione si pone 2 obiettivi specifici: - regolazione dei livelli di illuminamento, con riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne (riduttori di flusso); - adozione delle migliori tecnologie per le sorgenti ed i corpi illuminanti (lampade a vapori di Sodio ad alta pressione e led). Le attività da svolgere vengono definite dall'Amministrazione comunale ed eseguite da AcegasApsAmga S.p.A..
Settore di intervento	Edifici e Impianti
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Lavori Pubblici in collaborazione con AcegasApsAmga S.p.A.
Precedente responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Città e Territorio – Servizio Edilizia Privata Mobilità e Traffico
Stato dell'azione	Azione in corso (contratto con AcegasApsAmga S.p.A. in vigore)
Indicatori di impatto	Risparmio energia elettrica ottenuto: 8.090 [MWh] Riduzione delle emissioni ottenuta: 3.810 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio	Numero di linee soggette a riqualificazione: nel corso degli anni dal 2001 al 2014 si è intervenuto su diverse linee, con variazione della lunghezza

dell'azione	delle linee riqualificate annualmente tra un minimo di 9,5 km del 2012 ed un massimo di 26,1 km del 2006. Numero di punti luce soggetti a riqualificazione: dal 2007 al 2014, ogni anno, numerosi punti luce sono stati sostituiti con lampade ad alta efficienza, passando da un minimo di 527 sostituzioni nel 2012 ad un massimo di 1.294 nel 2007. Efficienza media dell'illuminazione pubblica: 104,55 [lm/W]
Spese sostenute	euro 16.995.144,13 per rinnovo punti luce e manutenzione straordinaria (periodo 2007-2014)

6.6 Riqualificazione energetica impianti semaforici

Nome dell'azione	Efficienza energetica degli impianti semaforici
Attività	Il Comune di Trieste ha eseguito l'installazione della tecnologia LED su 72 impianti semaforici, l'intervento era inserito nel progetto di rinnovo 2012-2013, approvato nell'ambito della convenzione ventennale con AcegasApsAmga S.p.A. per la manutenzione e gestione degli impianti semaforici.
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'azione si pone l'obiettivo specifico di riqualificare la rete semaforica con sorgenti a LED. Il risparmio energetico atteso è pari a circa l'80% rispetto ai consumi energetici registrati in precedenza.
Settore di intervento	Edifici e Impianti
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Città, Territorio e Ambiente - Servizio Edilizia Privata ed Edilizia Residenziale Pubblica, Mobilità e Traffico
Precedente responsabile dell'Azione	Comune di Trieste - Area Città, Territorio e Ambiente - Servizio Edilizia Privata ed Edilizia Residenziale Pubblica, Mobilità e Traffico
Stato dell'azione	Azione conclusa
Indicatori di impatto	Risparmio energia elettrica ottenuto: 186 [MWh] Riduzione delle emissioni ottenuta: 87 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di impianti semaforici riqualificati: 72 Percentuale di impianti semaforici riqualificati: 100%
Spese sostenute	Il valore dell'intervento di installazione dei LED e la conseguente implementazione tecnologica delle centraline è quantificabile in circa 442.000,00 euro. Tale importo è stato recuperato non eseguendo alcuni interventi di rinnovo impianti semaforici valutati non indispensabili.

6.7 Riqualificazione energetica edifici privati

Nome dell'azione	Riqualificazione energetica degli edifici privati
Attività	La riqualificazione energetica degli edifici privati, finanziata e gestita direttamente dai proprietari, avviene secondo le necessità di manutenzione e sostituzione di edifici e impianti obsoleti. La presenza di incentivi (quali ad esempio le detrazioni fiscali, il "conto termico", i contributi regionali) costituisce un forte stimolo alla realizzazione degli interventi. L'azione considera i dati di sintesi relativi al periodo 2001-2012 tratti dai rapporti ENEA nonché i dati forniti dalla Regione F.V.G. e dalla stessa ricavati dal database REP55 di ENEA, questi ultimi riferiti al periodo 2013-2014. Il Comune di Trieste ha un ruolo marginale in tale processo, in quanto gestisce gli atti abilitativi relativi alla riqualificazione degli immobili del territorio adeguandosi alla normativa nazionale (D.Lgs 192/2005 e s.m.i.) ed alla normativa regionale in materia. Le azioni di incentivo alla realizzazione di interventi di riqualificazione energetica messe in campo dal Comune di Trieste sono descritte nella scheda relativa all'azione 6.9.
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'obiettivo dell'azione è la riduzione dei consumi energetici degli edifici privati attraverso interventi di riqualificazione energetica.
Settore di intervento	Edifici e Impianti
Attuale responsabile dell'Azione	Cittadini e Imprese
Stato dell'azione	Azione in corso
Indicatori di impatto	Risparmio energetico ottenuto: 32.079 [MWh] Riduzione delle emissioni ottenuta: 11.205 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di interventi di riqualificazione energetica: circa 4.500 (periodo 2001-2014)
Spese sostenute	Spese non a carico dell'Amministrazione Comunale

6.8 Riqualificazione energetica degli ospedali

Nome dell'azione Riqualificazione energetica degli ospedali

Attività

1. **Metanizzazione della centrale termica Ospedale di Cattinara**

La centrale termica in argomento era alimentata ad olio combustibile (BTZ), con consumi pari a circa 3.600 ton/anno (dato 2005).
Nell'anno 2006 si è decisa la conversione assumendo quale combustibile il gas metano, nell'anno 2008 ne sono stati utilizzati 3.200.000 Smc.

2. **Riqualificazione della centrale frigorifera Ospedale di Cattinara**

Nel 2008 l'Ente ha completato i lavori di riqualificazione della centrale frigorifera, acquisendo un nuovo gruppo frigorifero ad alte prestazioni, ridefinendo tutte le circuitazioni, e rivisitando le strategie di controllo impiantistiche.

3. **Realizzazione impianto di cogenerazione Ospedale di Cattinara**

Dal mese di giugno del 2012 è funzionante, presso il comprensorio di Cattinara, un impianto di cogenerazione per la produzione combinata di energia elettrica e calore. L'unità cogenerativa è costituita da un motore alternativo funzionante a gas metano, ha potenza elettrica ai morsetti dell'alternatore di 1.416 kW ed una potenza termica recuperabile pari a 1.556 kW.
L'energia elettrica generata ad una tensione di 400 V viene immessa nella rete a media tensione del presidio ospedaliero attraverso un sistema di interfaccia che consente il funzionamento in parallelo con la rete pubblica.
L'energia termica viene recuperata e resa disponibile attraverso un sistema di scambiatori / recuperatori che prelevano calore dai circuiti di raffreddamento del sistema cogenerativo e lo immettono sotto forma di acqua calda ed acqua surriscaldata all'interno della rete ospedaliera.
Considerato che a seguito di: prove funzionali, tarature, affinamento dei circuiti, ecc., il cogeneratore opera a pieno regime da novembre del 2012, non si dispone ancora di dati utili, (completi su base annua) per effettuare comparazioni significative.

4. **Ristrutturazione dell'Ospedale Maggiore,completamento del 2° e del 3° lotto**

Sono stati completati i lavori, afferenti al 2° e 3° lotto, di ristrutturazione del Ospedale Maggiore. E' stato realizzato un nuovo edificio denominato "Poletto Tecnologico" con destinazioni a: Radioterapia, Sale Operatorie e Terapia Intensiva, Pronto Soccorso e Radiologia, Reparto di *Day Surgery* ed Ambulatori; in questa fase si stanno attrezzando i vari locali con apparecchiature ed arredi.
Quando il tutto sarà in pieno esercizio si potranno acquisire dati sull' energia impegnata per le nuove aree.
In fase di progetto esecutivo, il minimo normativo per le nuove costruzioni era la classe energetica C. Il lotto 2 è stato costruito in classe B, quindi ai fini del risparmio energetico è possibile computare le spese

	aggiuntive sostenute per il raggiungimento della classe energetica superiore, pari al 5% del costo dell'opera. **5. Sostituzione serramenti esterni di 18 piani delle Torri di degenza di Cattinara** L'intervento viene eseguito a *step* successivi, sulla base dei dati raccolti, ad oggi sono stati sostituiti i serramenti di 12 piani, passando da serramenti in metallo doppio vetro senza taglio termico a serramenti in metallo con taglio termico e triplo vetro, per un risparmio complessivo 158.520 kWh/anno.
Obiettivi e attività previste nel PAES	Riqualificazione energetica degli edifici, produzione di energia da fonti rinnovabili, realizzazione di reti per il teleriscaldamento e impianti di cogenerazione, riduzione dei consumi degli autoveicoli.
Settore di intervento	Edifici e Impianti
Attuale responsabile dell'Azione	A.O.U. Ospedali Riuniti di Trieste Struttura Complessa Gestione Stabilimenti
Stato dell'azione	Azione in corso e nel Breve e Medio Termine
Indicatori di impatto	Risparmio energetico ottenuto: 17.772 [MWh] Riduzione delle emissioni ottenuta: 6.739 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di interventi di riqualificazione realizzati: 5
Spese sostenute	euro 7.472.040 per l'esecuzione degli interventi descritti.

6.9 Pianificazione urbana per la sostenibilità energetica ed ambientale

Nome dell'azione	Pianificazione urbana per la sostenibilità energetica ed ambientale
Attività	Il PRGC è lo strumento attraverso il quale il Comune di Trieste disciplina le trasformazioni urbanistico-edilizie, pertanto riveste un ruolo fondamentale nella riduzione delle emissioni di CO_2. La Deliberazione Consiliare n. 70 del 22.11.2011 ha definito le direttive per la predisposizione del nuovo PRGC del Comune di Trieste, sinteticamente: perseguire lo sviluppo sostenibile, contenere il consumo di suolo, recuperare, riqualificare, rifunzionalizzare l'esistente, promuovere la qualità dell'ambiente e del paesaggio e incentivare la mobilità sostenibile. Con Deliberazione n.15 del 16 aprile 2014 il Consiglio Comunale ha adottato il nuovo Piano Regolatore Generale del Comune di Trieste dopo le modifiche effettuate in seguito ai pareri pervenuti da parte delle Circoscrizioni e gli emendamenti accolti. Il periodo di deposito del Piano per la presentazione delle osservazioni ed opposizioni si è concluso il 22 luglio 2014. Con deliberazione consiliare n. 48 del 21 dicembre 2015 è stato approvato il nuovo Piano Regolatore Generale del Comune di Trieste, che accoglie le Riserve regionali vincolanti, tiene conto delle osservazioni espresse dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia, della sottoscrizione delle intese raggiunte con le Amministrazioni e gli Enti competenti, del recepimento delle prescrizioni in sede di Valutazione di Incidenza, delle osservazioni formulate in sede di Valutazione Ambientale Strategica ed infine recepisce le osservazioni-opposizioni al Piano e gli emendamenti accolti. Al capitolo 3.3, paragrafo 3.3.2, pag. 123 della Relazione Generale del PRGC si prevedono incentivi per la riqualificazione energetica. Infatti il Piano prevede la riqualifi cazione energetica degli edifici esistenti (in particolare di quelli realizzati negli anni sessanta-settanta del secolo scorso), attraverso la messa a punto di una sorta di "progetto pilota" orientato a favorire la riconversione energetica: - degli edifici compresi nelle zone soggette a ristrutturazione edilizia (zone A3); - degli edifici compresi nelle zone del Centro urbano di pregio ambientale (B0); - degli edifici compresi nella Città degli oggetti (zone Bo1 e zone Bo2); - degli edifici dismessi. La riqualificazione energetica viene incentivata attraverso la generazione di "crediti" edilizi, non superiori al 10% della volumetria dell'edificio riqualificato. Con apposito Regolamento sarà definito in dettaglio il funzionamento del

	processo di formazione e atterraggio dei crediti. Processo che vedrà anche l'istituzione di un apposito Registro dei crediti edilizi, finalizzato al controllo dei crediti attivabili sull'intero territorio comunale. In questa fase di avvio, i crediti sono pari a 350.000 metri cubi e possono essere utilizzati entro 10 anni dall'istituzione del Registro.
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'obiettivo specifico di questa azione è la riduzione del consumo energetico degli edifici presenti sul territorio comunale, attraverso interventi di riqualificazione o di demolizione e ricostruzione con criteri di efficienza energetica (incentivando un livello di efficienza superiore ai minimi cogenti) e l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica.
Settore di intervento	Pianificazione Urbana
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Città, Territorio e Ambiente - Servizio Pianificazione Urbana
Stato dell'azione	Azione a Medio Termine
Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni prevista: 18.725 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di interventi di riqualificazione energetica realizzati nel Comune di Trieste

6.10 Trasporto pubblico a basse emissioni

Nome dell'azione Trasporto pubblico a basse emissioni

Attività La società concessionaria del trasporto Pubblico Locale nella Provincia di Trieste è la Trieste Trasporti S.p.A. (TT), controllata per il 60% dalla componente pubblica e per il 40% dalla componente privata. Il Comune di Trieste è socio di maggioranza e pianifica il trasporto pubblico urbano attraverso il Piano Generale del Traffico Urbano, mentre alla Provincia di Trieste spetta la gestione del servizio.

I passeggeri trasportati nel 2013 sono stati 65.941.453, per un totale di 12.779.521 km percorsi su gomma.

Nello stesso anno il consumo complessivo di gasolio, che rappresenta più del 90% dei consumi complessivi dell'Ente, è stato di 6.493.570 di litri.

L'Ente attua le seguenti strategie di riduzione dei consumi di gasolio per autotrazione:

- costante rinnovo del materiale rotabile (33 mezzi/anno) di standard EEV, Euro 6;
- grande attenzione alla manutenzione/efficienza dei mezzi;
- impiego di software di supporto alla guida;
- spegnimento motore dopo 10 minuti di inattività;
- formazione dei conducenti a una guida ecocompatibile.

Grazie a questi interventi si è passati, progressivamente, dalle 20.000 circa tCO_2 del 2011 alle 18.600 circa t CO_2 del 2014, con una riduzione di più del 2% all'anno.

AUTOBUS	2012	2013
Flotta al 31/12 (*)	273	273
Autobus dotati di pedana	99,6%	100%
Motori EURO 3	0,4%	-
Motori EURO 3 + CRT	16,9%	5,2%
Motori EURO 4	8,9%	8,9%
Motori EURO 5	1,1%	1,1%
Motori EEV	72,7%	84,9%
Aria condizionata autista	100%	100%
Aria condizionata integrale	100%	100%
Indicatore di linea a led luminosi	100%	100%

(*) Il numero ricomprende 2 autobus ibridi

Obiettivi e attività previste nel PAES L'azione si pone l'obiettivo di offrire un servizio di trasporto pubblico locale efficiente, in particolare volto a mantenere elevate caratteristiche tecniche di efficienza del parco veicoli e ad offrire un servizio capillare, capace di ridurre la mobilità privata.

Settore di intervento Trasporti

Responsabile dell'Azione Trieste Trasporti S.p.A.

Stato dell'azione Azione in corso

Indicatori di impatto Riduzione delle emissioni ottenuta: 3.660 [tCO_2]

Indicatori di Età media del parco veicoli: 4 anni

monitoraggio dell'azione	Numero di passeggeri trasportati: 65.941.453 (2013) L'elevato tasso di rinnovo parco veicoli ha consentito di avere in servizio una flotta di autobus equipaggiati prevalentemente con motori EEV, che ha determinato un abbattimento sostanziale delle emissioni di gas di scarico inquinanti (PM, NOx, CO).
Spese sostenute	Ogni anno vengono investiti circa 10.000.000,00 di euro per l'acquisto di 33 nuovi mezzi tramite procedure di gara europee, a fronte di un ricavo di circa 3.500.000 euro per la cessione di altrettanti mezzi obsoleti ai fornitori aggiudicatari delle gare.

6.11 Piano del Traffico - Mobilità ciclabile e pedonale

Nome dell'azione	Piano del Traffico - Mobilità ciclabile e pedonale
Attività	Le attività svolte nell'ambito dell'azione in argomento sono state le seguenti: - attuazione dei Piani Particolareggiati Partecipati del traffico urbano nelle vie Torre Bianca, San Lazzaro, XXX Ottobre, Nordio, Sorgente, Erbette, Foschiatti, Machiavelli, Carducci/Valdirivo, Donizetti; -installazione segnaletica stradale verticale dell'itinerario ciclabile di collegamento tra la stazione ferroviaria della città di Trieste e la pista ciclopedonale "Giordano Cottur" per proseguire fino alla Parenzana; - Settimana Europea della Mobilità 2013, adesione alla medesima e organizzazione convegni, campagne informative, laboratori ecc.; - Settimana Europea della Mobilità 2014, adesione alla medesima e organizzazione convegni, campagne informative, laboratori ecc.; - Settimana Europea della Mobilità 2015, adesione alla medesima e organizzazione convegni, campagne informative, laboratori ecc..
Obiettivi e attività previste nel PAES	Il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), approvato con deliberazione consiliare n. 27 del 8.7.2013, è uno strumento di pianificazione finalizzato a conseguire il miglioramento delle condizioni della circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico ed il contenimento dei consumi energetici, nel rispetto dei valori ambientali. Il documento riporta tra gli obiettivi principali la riduzione della circolazione dei mezzi privati, l'aumento della mobilità pubblica, ciclabile, pedonale e dei soggetti diversamente abili, l'estensione della rete delle piste ciclabili, la progressiva introduzione del *bike-sharing*, un piano di estese pedonalizzazioni nel centro urbano e nelle periferie, la realizzazione di nuovi parcheggi di cintura per favorire lo spostamento dei cittadini verso il centro utilizzando i mezzi pubblici. Da citare le adesioni a campagne a favore dell'uso della bicicletta, quali la Settimana Europea della Mobilità e specifiche campagne informative atte a sensibilizzare tutti gli utenti della strada sulle tematiche della sicurezza stradale.
Settore di intervento	Trasporti
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Città, Territorio e Ambiente - Servizio Edilizia Privata ed Edilizia Residenziale Pubblica, Mobilità e Traffico
Stato dell'azione	Azione in corso ed a Medio Termine
Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni ottenute: dato non quantificabile La non quantificazione del dato è dovuta al fatto che le pedonalizzazioni attuate hanno interessato la viabilità secondaria, caratterizzata da ridotti volumi di traffico e pertanto gli interventi realizzati, non avendo influenzato l'attuale assetto viario principale, hanno apportato benefici alla mobilità pedonale/ciclabile senza peraltro determinare tangibili riduzioni

	di emissioni di CO_2.
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di passeggeri che utilizzano il trasporto pubblico (dato Trieste Trasporti S.p.A.): 65.941.453 (2013). Estensione delle aree pedonali: Anno 2009: 90.058 mq Anno 2015: 97.026 mq
Spese sostenute	- euro 25.329,46: attuazione dei Piani Particolareggiati Partecipati del traffico urbano nelle vie Torre Bianca, San Lazzaro, XXX Ottobre, Nordio, Sorgente, Erbette, Foschiatti, Machiavelli, Carducci/Valdirivo, Donizetti; - euro 6.993,20: installazione segnaletica stradale verticale relativa all'itinerario ciclabile di collegamento tra la stazione ferroviaria della città di Trieste e la pista ciclopedonale "Giordano Cottur" per proseguire fino alla Parenzana; - euro 2.710,55: adesione e attività Settimana Europea della Mobilità 2013; - euro 1.364,78: adesione e attività Settimana Europea della Mobilità 2014; - euro 968,34: adesione e attività Settimana Europea della Mobilità 2015;

6.12 Veicoli privati a basse emissioni

Nome dell'azione Mobilità Sostenibile

Attività La mobilità privata nel territorio comunale è affidata a oltre 105.000 autovetture e 41.000 motocicli, una quota molto rilevante e in crescita anche se confrontata con altre città.

Ad oggi le iniziative intraprese dall'Amministrazione comunale al fine di ridurre le emissioni di CO_2 dei veicoli privati sono di seguito riportate.

Il 13 marzo 2015 è partita l'installazione di 10 colonnine per la ricarica elettrica dei veicoli; lo stato di disponibilità delle colonnine è visibile sulla pagina web: https://www.eneldrive.it/.

Alla data del presente rapporto sono state installate e funzionanti 9 colonnine, alimentate a 400 V e dotate di due standard di prese di ricarica (Scame o Mennekes), destinate alla ricarica elettrica lenta o veloce del veicolo e le stesse possono funzionare contemporaneamente. Entrambe le prese sono equipaggiate con sistema di blocco della presa che impedisce la disconnessione accidentale durante la ricarica.

L'accesso alle prese è consentito solo a seguito di identificazione del cliente mediante RFID card. Ogni infrastruttura è attrezzata per la ricarica contemporanea di 2 veicoli di vecchia o nuova produzione.

Nella tabella seguente è visibile un riepilogo relativo alle ricariche elettriche effettuate ed all'energia elettrica erogata presso ciascuna colonnina elettrica nel periodo dal 13 marzo 2015 al 27 novembre 2015.

Descrizione colonnina ricarica	Numero ricariche	kWh erogati	Numero contratti serviti
Via Nazionale 4	8	44,02	3
Piazzale Straulino	14	146,16	8
Via Slataper 18	82	755,03	12
Via delle Ginestre 1	10	80,46	3
Piazzale 11 settembre	15	117,5	5
Via S.Nazzario 5	22	177,57	4
Via Carpineto 35	2	5,2	2
Rotonda Boschetto	4	12,8	1
Via Gruden Basovizza	1	2,5	1
TOTALI	**158**	**1341,24**	**39**

- con Deliberazione Giuntale n. 459 del 19 ottobre 2015 è stato deciso di introdurre la **gratuità** della prima ora di sosta su tutti gli stalli a pagamento di superficie per le autovetture elettriche e le autovetture ibride-elettriche, anche per i proprietari non residenti nel Comune di Trieste, mediante esposizione sul parabrezza di copia del libretto, che lasci in evidenza i dati della targa e della tipologia di alimentazione dell'autovettura, dando atto che il provvedimento rappresenta una lievissima minore entrata a bilancio, il cui importo non è quantificabile.

Obiettivi e attività previste nel PAES L'azione si pone l'obiettivo di ridurre progressivamente le emissioni di CO_2 a seguito dell'incremento di autovetture elettriche o ibride-elettriche circolanti nel territorio comunale.

Settore di intervento	Trasporti
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Città, Territorio e Ambiente - Servizio
Stato dell'azione	Azione in corso
Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni ottenuta: 539 [tCO_2] A tale valore si aggiunge l'ulteriore riduzione di 55.080 tCO_2 - determinata dalla differenza tra il valore di emissioni di CO_2 del settore *Trasporti privati e commerciali* pari a 284.965 tCO_2 presente nell'IBE del PAES e l'analogo valore di 229.885 tCO_2 presente nell'IME al Paragrafo 5.2 del I Rapporto di attuazione del PAES - dovuta ad una concorrenza di fattori quali ad esempio il progressivo efficientamento dei veicoli privati, la crisi economica degli ultimi anni, la conseguente riduzione delle spese di approvvigionamento di combustibile per i mezzi di trasporto privati, una nuova percezione del risparmio energetico e della riduzione degli sprechi anche nel settore *Trasporti privati e commerciali*, che incide per il 28,4% sulle emissioni di CO_2 nel territorio (vedi paragrafo 5.2).
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di veicoli con il massimo valore di classificazione "Euro": 1.135 Numero di veicoli a trazione elettrica o ibrida: 308
Spese sostenute	L'installazione delle 9 colonnine ha avuto un costo di 97.000,00 euro, interamente a carico di AcegasApsAmga S.p.A. del gruppo Hera S.p.A..

6.13 Riduzione dei consumi dei veicoli comunali

Nome dell'azione	Riduzione dei consumi dei veicoli comunali
Attività	Il Comune di Trieste ha avviato un processo di riqualificazione del proprio parco veicoli, che consiste nella dismissione dei veicoli obsoleti e la sostituzione con veicoli a consumo minore.
Obiettivi e attività previste	L'azione si pone l'obiettivo di ridurre progressivamente le emissioni di CO_2 dovute alla mobilità degli operatori comunali.
Settore di intervento	Trasporti
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Servizi Finanziari, Tributi e Partecipazioni Societarie
Stato dell'azione	Azione in corso e a Medio Termine
Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni ottenuta: 96 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di veicoli con il massimo valore di classificazione "Euro": 27 veicoli in classe EURO 5, 1 veicolo ibrido gpl-benzina.
Spese sostenute	Negli anni 2014 e 2015 sono stati spesi complessivamente 202.310,45 euro per l'acquisto di mezzi a basso impatto ambientale.

6.14 Impianti fotovoltaici su edifici del Comune di Trieste

Nome dell'azione	Impianti fotovoltaici su edifici del Comune di Trieste
Attività	Gli impianti fotovoltaici attualmente installati su edifici del Comune di Trieste sono riportati al paragrafo 3.4 *Produzione di energia da fonti rinnovabili - impianti comunali,* ove si evince che gli stessi hanno una potenza complessiva di 112,51 kW e consentono di produrre una quantità di energia elettrica pari a 132.762 kWh/anno. L'energia prodotta è in parte auto consumata e in parte ceduta alla rete elettrica. Il primo impianto installato in ordine cronologico è stato quello del Palazzo Anagrafe, precedentemente al periodo di concessione degli incentivi relativi ai Conti Energia ed erogati dal GSE. Successivamente sono stati realizzati cinque impianti sui tetti di alcuni edifici scolastici nell'ambito dell'appalto per il Servizio Energia e due impianti in occasione degli interventi di ristrutturazione degli alloggi sociali di via dell'Istria n. 89 e di via dei Soncini n. 102, in ottemperanza agli obblighi di integrazione delle energie rinnovabili previsti dal D.Lgs. n. 28 del 3.3.2011 (cosiddetto "Decreto Rinnovabili").
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'obiettivo del Comune di Trieste è di incrementare il numero degli impianti fotovoltaici da installare sui propri edifici. Allo scopo sono stati redatti i progetti preliminari per l'installazione dei seguenti impianti fotovoltaici: - n. 15 impianti fotovoltaici sulle scuole per un totale di 96kW; - n.1 impianto integrato edificio ex-pescheria, potenza 106kW. Detti progetti potranno essere finanziati attraverso specifiche disponibilità a Bilancio.
Settore di intervento	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Lavori Pubblici
Precedente responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Città e Territorio - Servizio Edilizia scolastica e sportiva, project financing, coordinamento PTO e amministrativo LLPP
Stato dell'azione	Azione in corso e nel Medio Termine
Indicatori di impatto	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ottenuta: 132,8 [MWh] Riduzione delle emissioni: 62,6 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di impianti fotovoltaici del Comune di Trieste: 8 Potenza nominale degli impianti fotovoltaici del Comune di Trieste: 112,51 kW
Spese sostenute	Stimato in circa 225.000,00 euro, assumendo un prezzo medio di 2.000 euro per ogni kW installato.

6.15 Impianti fotovoltaici su edifici privati

Nome dell'azione	Impianti fotovoltaici su edifici privati
Attività	Gli impianti fotovoltaici consentono di produrre energia elettrica per autoconsumo e, grazie alla convenzione di "scambio sul posto" con il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) alla cessione dell'energia alla rete elettrica o ad altri edifici comunali. L'installazione di impianti fotovoltaici è iniziata nel 2007 ed è proseguita a ritmo crescente negli anni successivi grazie agli incentivi (Conto Energia e detrazioni fiscali). Nel 2013 gli incentivi del Conto Energia sono terminati e con essi è diminuito il tasso di nuovi impianti installati. Alla riduzione delle installazioni, si unisce la difficoltà oggettiva nel conteggio del numero di impianti fotovoltaici installati non incentivati con i Conti Energia. Il Gestore dei Servizi Energetici fornisce il catasto degli impianti incentivati sulla pagina http://atlasole.gse.it/atlasole/. Per indicazioni sullo stato di integrazione del fotovoltaico nel tessuto comunale di Trieste si rimanda al paragrafo 2.4.5 *Produzione di energia elettrica nel territorio comunale.*
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'obiettivo specifico dell'azione è l'ulteriore diffusione degli impianti fotovoltaici privati sul territorio
Settore di intervento	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili
Attuale responsabile dell'Azione	Cittadini e Imprese
Stato dell'azione	Azione in corso e nel Medio Termine
Indicatori di impatto	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili raggiunta: 17.070 [MWh] Riduzione delle emissioni ottenuta: 8.040 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di impianti fotovoltaici installati: 650 (incentivati con il Conto Energia) Potenza complessiva degli impianti fotovoltaici installati: 14.466 kW
Spese sostenute	Non a carico dell'Amministrazione

6.16 Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Nome dell'azione	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili
Attività	Le reti di distribuzione del gas metano consentono di recuperare energia elettrica tramite un turboespansore, che recupera il salto entalpico del gas metano nel passaggio dalla rete della SNAM S.p.A. a quella del distributore locale, con una caduta di pressione da 50 bar a 5 bar. Dai bilanci annuali di AcegasApsAmga S.p.A. risulta che dal 2012 sia il turboespansore che il cogeneratore a biogas di Servola non producono più energia. Nel 2014 il cogeneratore è rientrato in funzione dopo la sostituzione del motore, risultato non riparabile. In aggiunta si segnala la presenza di due impianti fotovoltaici in funzione dal 2011. Ulteriori approfondimenti al paragrafo 2.4.5.
Obiettivi e attività previste nel PAES	Produzione di energia elettrica tramite impianti gestiti da AcegasApsAmga S.p.A.: - turboespansore; - cogeneratore a biogas per la produzione di energia elettrica e di energia termica per l'autosostentamento del digestore fanghi attraverso l'utilizzo del biogas attualmente prodotto dal digestore stesso; - due impianti fotovoltaici.
Settore di intervento	Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili
Attuale responsabile dell'Azione	AcegasApsAmga S.p.A.
Stato dell'azione	Azione in corso
Indicatori di impatto	Produzione di energia da fonti rinnovabili raggiunta: 70 [MWh] Riduzione delle emissioni ottenuta: 33 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Rapporto tra energia elettrica prodotta e consumo complessivo di energia elettrica nel territorio comunale: 0,01%. I dati sopra riportati sono aggiornati al 2013. L'utilizzo del cogeneratore a biogas e dell'impianto di turboespansione consentono una produzione annua di energia elettrica dell'ordine dei 2.700 MWh.
Spese sostenute	Dato non disponibile

6.17 Produzione di energia elettrica da rifiuti

Nome dell'azione	Produzione di energia elettrica da rifiuti
Attività	Il ciclo dei rifiuti a Trieste comprende un impianto di termovalorizzazione sito in via Errera, gestito da AcegasApsAmga S.p.A. che nel 2014 ha smaltito 160.445 tonnellate di rifiuti di cui 62.744 t di rifiuti indifferenziati provenienti dal Comune di Trieste (dati da Bilancio 2014 - AcegasApsAmga S.p.A.). Tale impianto tratta lo smaltimento dei rifiuti ed è qualificato IAFR (Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili) per l'energia prodotta con potenze superiori ai 12 MW. L'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti sfrutta il calore presente nei fumi di scarico per la produzione di energia elettrica con conseguente ottimizzazione dell'impianto. Si rileva peraltro che il fattore di emissione per la termovalorizzazione dei rifiuti è pari a 0,330 tCO_2 per MWh di energia elettrica prodotta, mentre il fattore di emissione per il consumo di energia elettrica a livello nazionale è 0,327 tCO_2 per MWh, quindi lievemente inferiore al precedente. In un'ottica di mera riduzione delle emissioni di CO_2, la produzione di energia elettrica da termovalorizzazione è meno conveniente rispetto all'acquisto della stessa dalla rete elettrica nazionale. Un eventuale utilizzo dell'energia termica residua prodotta dal termovalorizzatore per l'alimentazione di una rete di teleriscaldamento migliorerebbe le prestazioni dell'impianto e consentirebbe una riduzione delle emissioni di CO_2 . Per ulteriori informazioni si rimanda al paragrafo 2.4.5.
Obiettivi e attività previste nel PAES	Produzione di energia elettrica tramite l'impianto di termovalorizzazione gestito da AcegasApsAmga S.p.A.
Settore di intervento	Produzione locale di energia elettrica
Attuale responsabile dell'Azione	AcegasApsAmga S.p.A.
Stato dell'azione	Azione in corso e nel Medio Termine
Indicatori di impatto	Produzione di energia elettrica ottenuta: 106.610 [MWh] Riduzione delle emissioni ottenuta: 16.311 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Rapporto tra energia elettrica prodotta e consumo complessivo di energia elettrica nel territorio comunale: 0,179 (106.610 / 597.050 dato di cui al paragrafo 5.1).
Spese sostenute	Dato non disponibile

6.18 Acquisto di energia elettrica verde certificata

Nome dell'azione	Acquisto di energia elettrica "verde"
Attività	La possibilità è stata presa in considerazione in vista del prossimo appalto per la fornitura dell'energia elettrica. Sulla base del prezzo offerto dall'attuale fornitore di energia elettrica, l'opzione di acquisto dell'energia elettrica verde certificata avrebbe un costo di circa 30.000 euro/anno (1 euro/MWh, base d'asta opzione verde Consip). Tale costo è destinato a diminuire in seguito a futuri interventi di efficientamento e ottimizzazione energetica che porteranno ad una riduzione dei consumi elettrici ed in particolare grazie alla riduzione dei consumi per l'illuminazione pubblica per i quali sono disponibili dati dettagliati di consumo energetico ed è possibile pertanto definire analisi costi/benefici.
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'obiettivo specifico dell'azione è l'acquisto di energia elettrica verde. Ma anche carta, computer e altre apparecchiature elettroniche ad alta efficienza energetica, seguendo i criteri minimi dei GPP (Green Public Procurement) e compatibilmente con le disponibilità previste a Bilancio nei vari anni.
Settore di intervento	Acquisti verdi
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Servizi Finanziari, Tributi e Partecipazioni Societarie
Stato dell'azione	Azione a Medio Termine
Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni prevista: 13.279 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Percentuale di energia elettrica verde acquistata dal Comune di Trieste
Spese sostenute	nessuna

6.19 Sviluppo di sistemi e reti ad alta efficienza energetica

Nome dell'azione Sviluppo di sistemi e reti ad alta efficienza energetica: Teleriscaldamento, Cogenerazione, Geotermia

Attività Di seguito si riportano gli enti e le rispettive le attività sinora svolte per la presente azione.

Comune di Trieste

Con Deliberazione Giuntale n. 302 del 13 luglio 2015, intesa quale atto di indirizzo, l'Amministrazione comunale ha inteso promuovere l'idrotermia quale fonte energetica verso la quale orientare le future proprie azioni nel campo delle energie rinnovabili ed impegnare i competenti Uffici Comunali a sviluppare verifiche di fattibilità e modalità operative e gestionali finalizzate all'utilizzo dell'idrotermia come fonte di energia rinnovabile nel proprio patrimonio immobiliare a partire da edifici pubblici pilota situati in prossimità del mare.

Inoltre, sempre con la citata deliberazione giuntale l'Amministrazione ha disposto di promuovere sinergie nella promozione di tale tipologia di progetti con Enti di ricerca presenti sul territorio e con l'Università e comunque con i partner PAES.

Il gruppo di lavoro interno al Comune di Trieste ha iniziato i lavori raccogliendo i dati di consumo storici degli edifici pubblici in prossimità del mare.

Con deliberazione giuntale n.484 del 29 ottobre 2015, l'Amministrazione ha approvato la partecipazione del Comune di Trieste, in qualità di partner alla proposta progettuale denominata PURE ZERO - Promoting in public buildings solutions based on local Renewable Energy sources leading to nearly zero energy buildings (*promozione dell'uso di fonti di energia rinnovabile locali negli edifici pubblici tendendo verso edifici ad energia quasi zero*) progetto che si propone di migliorare la capacità di gestione energetica degli edifici pubblici. In particolare rafforzare le competenze degli amministratori pubblici in modo che possano ottimizzare piani e metodi di gestione, per ottenere una riduzione del consumo energetico degli edifici pubblici.

La citata deliberazione giuntale n. 484/2015 precisa che per quanto concerne il Comune di Trieste, il budget di progetto ammonta a circa euro 113.000 ed a seguito di concessione e definizione puntuale del contributo, si provvederà ad attuare le apposite variazioni di bilancio.

Precisa altresì che tale progetto è finanziato dall'Unione Europea nella misura del 100% delle spese ammissibili.

Autorità portuale

- Ottenimento certificazione ISO 14001 (ottobre 2014)
- Riduzione della domanda energetica del 15% (2011-2013)
- Consumi energetici in calo del 10% (2011-2013)
- 90.000 mq di magazzini demaniali per impianti fotovoltaici con

conseguente energia prodotta, pari a oltre 7.000 MWh
- Stima riduzione emissioni di CO_2 pari a 5.697 tCO_2/anno (riduzione consumi + impianto fotovoltaico)

AREA Science Park
- Impianti fotovoltaici di Basovizza
- Interventi di efficientamento: cappotto attivo, recuperatore termodinamico, serramenti fase 1, illuminazione stradale a LED
- Cogenerazione con motore a combustione interna a giri variabili alimentato a gas naturale di rete
- Cogenerazione con microturbine alimentate a gas naturale di rete

La riduzione dei consumi di combustibile ottenuta grazie alla cogenerazione corrisponde a una riduzione delle emissioni di CO_2 di circa 208 t/anno (2014).

EZIT
Dal 2001 ad oggi, l'Ente ha avviato un processo di riqualificazione dell'edificio della propria sede al fine di ridurne i consumi e massimizzare la produzione di energia proveniente da fonti rinnovabili, secondo le seguenti strategie:
- coibentazione delle coperture;
- installazione di impianti fotovoltaici (20 kW + 20 kW), produzione stimata 47,2 MWh/anno, per una riduzione di emissioni pari a 22,2 tCO_2/anno (spesa 157.000 euro);
- sostituzione degli impianti di climatizzazione estiva ed invernale con apparecchiature più efficienti e meno energivore (28.000 euro);
- realizzazione di capotto isolante.

L'EZIT ha inteso contribuire al PAES, Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, coordinato dal Comune di Trieste, con le Azioni descritte di seguito, che riguardano interventi nell'ambito del territorio comunale:
- Riqualificazione degli edifici residenziali di proprietà;
- Intervento di riqualificazione energetica Asilo di via Morpurgo riduzione del fabbisogno di energia primaria da 273.097,38 kWh a 153.402,97 kWh, corrispondente a una riduzione di emissioni di CO_2 di 24,2 t/anno.
- Completamento della riqualificazione della sede dell'Ente;
- Riqualificazione di complessi industriali dismessi di grandi dimensioni;
- Studio inerente la microcogenerazione diffusa.

Tra le strategie di riqualificazione intraprese dall'Ente è importante citare lo studio di fattibilità relativo a edifici di tipo misto residenziale/industriale basato sull'utilizzo del calore fornito dal Termovalorizzatore di via Errera.

	Università degli studi di Trieste L'Università ha eseguito i lavori di riqualificazione dell'anello di teleriscaldamento che alimenta gli edifici del comprensorio di Piazzale Europa 1 ed ha eseguito la trasformazione a gas metano della centrale termica principale (spesa complessiva 2.058.228,45 euro). La metanizzazione della centrale termica ha prodotto un sicuro risparmio di emissioni di CO_2. I consumi energetici si sono ridotti passando da 28.745 MWh a 15.879 MWh. Corrispondenti ad una riduzione delle emissioni pari a 3.787 tCO_2.
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'obiettivo dell'azione è di favorire il progressivo sviluppo e integrazione di reti e sistemi ad alta efficienza energetica quali teleriscaldamento, cogenerazione e geotermia che possano sistematicamente e progressivamente servire diverse aree della città di Trieste. L'azione prevede la ricognizione degli interventi eseguiti o da eseguirsi per le seguenti tipologie: - Realizzazione di reti di teleriscaldamento e possibilità di integrazione di diverse fonti energetiche (fonti rinnovabili, cogenerazione, geoscambio con acqua di mare, recuperi di energia termica di processo industriale o da termovalorizzatore). - Utilizzo dell'energia in poli ad alta densità di edifici del terziario (uffici, ospedali, centri commerciali) o grandi complessi residenziali con elevati carichi termici estivi ed invernali.
Settore di intervento	Edifici e Impianti
Attuale responsabile dell'Azione	Enti coinvolti nel PAES
Stato dell'azione	Azione in corso e nel Medio Termine
Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni ottenuta sulla base dei dati ad oggi disponibili: 3.995 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di impianti di cogenerazione, geotermia e teleriscaldamento realizzati in questa azione: 4 (di cui 2 di cogenerazione ed 1 geotermico di alimentazione del cappotto attivo, installati presso Area Science Park ed 1 di teleriscaldamento installato presso l'Università di Trieste)
Spese sostenute	Le spese sostenute ed indicate dai vari enti sono riportate nel testo della presente azione.

6.20 Riqualificazione di edifici residenziali pubblici

Nome dell'azione	Riqualificazione di edifici ATER
Attività	La tempistica prevista nel PAES per la presente azione era a Medio Termine (2016-2020). Pertanto le attività previste saranno monitorato nel successivo Rapporto di Attuazione del PAES.
Obiettivi e attività previste	L'obiettivo specifico dell'azione è la riqualificazione di una parte significativa del patrimonio immobiliare residenziale di proprietà del Comune di Trieste e gestito da ATER.
Settore di intervento	Edifici e Impianti
Attuale responsabile dell'Azione	Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale di Trieste
Stato dell'azione	Azione a Medio Termine
Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni ottenuta: dato non disponibile
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di edifici riqualificati: dato non disponibile
Spese sostenute	Non disponibile

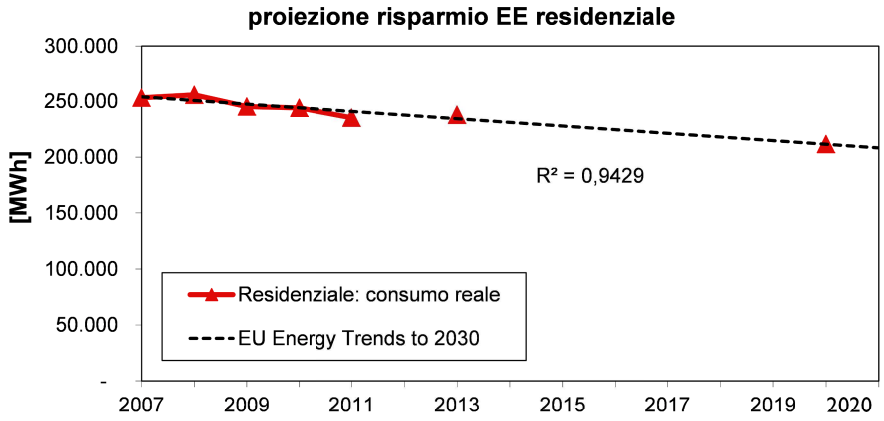
6.21 Risparmio energia elettrica nel settore terziario

Nome dell'azione	Risparmio energia elettrica nel settore terziario
Attività	L'azione è a Medio Termine (2016-2020) e le attività finalizzate alla sua attuazione non risultano avviate. Dal confronto alla voce "*Edifici, attrezzature impianti terziari (non comunali)*" tra l'IBE al 2001 (indicato nel PAES) e l'IME al 2013 (indicato nel presente I Rapporto) si evidenzia un aumento del consumo di energia elettrica (da 319.124 a 326.811 MWh) ed una contestuale riduzione delle relative emissioni di CO_2 (da 150.368 a 144.451 tCO_2) dovuta quest'ultima alla variazione del fattore di emissione locale per l'elettricità FEE passato dal valore 0,471 al valore 0,442.
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'obiettivo specifico dell'azione è promuovere il risparmio di energia elettrica nel settore terziario, attraverso l'adozione di buone abitudini volte all'eliminazione degli sprechi e l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili nel settore ICT (*Information and Communication Technology*) nell'ambito di una visione "*Smart City*". Le azioni, da sviluppare nel corso degli anni, si articoleranno mediante diverse iniziative da sviluppare con la collaborazione tra tutti gli Enti interessati dal PAES.
Settore di intervento	Coinvolgere i cittadini
Attuale responsabile dell'Azione	Enti coinvolti nel PAES
Stato dell'azione	Azione a Medio Termine
Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni ottenuta: dato non disponibile
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Percentuale di riduzione del consumo di energia elettrica del settore terziario: dato variabile in funzione dell'anno di riferimento
Spese sostenute	Dato non disponibile

6.22 Risparmio energia elettrica nel settore residenziale

Nome dell'azione	Risparmio energia elettrica nel settore residenziale
Attività	Il settore residenziale/domestico è responsabile di circa un terzo dei consumi energetici comunali: una riduzione di tali consumi è quindi un tema di primaria importanza e si può ottenere adottando buone pratiche comportamentali di consumo energetico, eliminando gli sprechi inutili (senza investimenti diretti in tecnologie). Per contribuire alla riduzione dei consumi il Comune di Trieste ha aderito, con deliberazione giuntale n. 164 del 6 maggio 2013, al progetto europeo FIESTA, selezionando un auditor esperto e mettendo a disposizione uno sportello dedicato. Il progetto è finanziato dal Programma europeo Intelligent Energy Europe. Alle famiglie che lo richiedono, lo Sportello FIESTA prevede l'esecuzione, da parte di un professionista incaricato dal Comune di Trieste, di un audit energetico gratuito della propria abitazione, allo scopo di fornire una diagnosi per misurare l'energia utilizzata ed indicare alla famiglia suggerimenti utili a ridurre i consumi energetici e i relativi costi in bolletta. I consigli forniti comprendono azioni a costo zero, quali modifiche delle abitudini quotidiane o piccoli accorgimenti che permettono di ottenere un uso più efficiente dei sistemi di riscaldamento e raffrescamento, ma anche possibili investimenti finalizzati al risparmio energetico nella propria abitazione. Nei mesi da maggio 2105 ad oggi lo sportello ha avuto 74 contatti di cui 37 hanno richiesto un audit energetico (21 eseguiti) a cui si aggiungono 64 contatti a stand in eventi pubblici, 41 studenti coinvolti nel workshop del 20.11, 38 studenti coinvolti nel workshop del 26.11.2015. Gli obiettivi del Progetto FIESTA contribuiscono alla presente azione con una riduzione di 75 tCO_2/anno realizzati al termine del progetto. http://www.fiesta-audit.eu/it/
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'obiettivo specifico dell'azione è promuovere il risparmio di energia nel settore residenziale, attraverso l'adozione di buone abitudini volte all'eliminazione degli sprechi. Le azioni, da sviluppare nel corso degli anni, si articoleranno in diverse iniziative di sensibilizzazione e misura dei risparmi ottenuti, da sviluppare con la collaborazione delle associazioni e con il sostegno di progetti europei.
Settore di intervento	Coinvolgere i Cittadini
Attuale responsabile dell'Azione	Cittadini residenti nel Comune di Trieste
Stato dell'azione	Azione in corso ed a Medio Termine

Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni ottenuta: 8.134 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Percentuale di riduzione del consumo di energia elettrica ottenuta del settore residenziale rispetto agli obiettivi dell'azione: 40%.



Spese sostenute	Gli importi del progetto FIESTA sono riportati nella scheda 6.23.

6.23 Promozione Risparmio Energetico ed Energie Alternative

Nome dell'azione	Promozione Risparmio Energetico ed Energie Alternative
Attività	Per facilitare lo sviluppo della cultura del risparmio energetico ed attuare la presente azione, il Comune di Trieste ha attivato i seguenti strumenti operanti in sinergia tra loro.

Consulenza su Risparmio Energetico ed Energie Alternative

Nell'ambito dell'Area Città Territorio ed Ambiente - Servizio Ambiente ed Energia - P.O. Energia ed Impianti è presente un apposito ufficio che si occupa di Risparmio Energetico ed Energie Alternative.

Attualmente è presente in detto ufficio l'ing. Stefano Alessandrini, assegnista di ricerca che opera in attuazione della "*Convenzione tra il Consorzio per l'Area di Ricerca Scientifica e Tecnologica di Trieste ed il Comune di Trieste per attività di reciproco interesse pubblico inerenti l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia*" N. Ord. 14/2014 del 12.11.2014, approvata con deliberazione giuntale n. 367 del 15.9.2014.

Tale ufficio fornisce informazioni ai cittadini, alle imprese e ai Servizi del Comune di Trieste su tecnologie, normative, convenienza economica e incentivi relativi al risparmio energetico e all'uso di fonti energetiche rinnovabili quali ad esempio l'isolamento termico di edifici, la riqualificazione di impianti termici, l'installazione di impianti solari e fotovoltaici.

L'ufficio si occupa anche di effettuare il monitoraggio delle Azioni del PAES, di redigere i periodici Rapporti di Attuazione biennali, di svolgere le pratiche di relazione con l'Ufficio europeo del Patto dei Sindaci e di tenere le relazioni con gli Enti partner del PAES.

http://ambiente.comune.trieste.it/risparmio-energetico-ed-energie-alternative/

Consulenza energetica sportello FIESTA

Lo Sportello FIESTA è stato attivato nell'ambito del progetto europeo FIESTA – Families Intelligent Energy Saving Targeted Action, che coinvolge 5 paesi europei (Italia, Croazia, Bulgaria, Cipro e Spagna) ed è finanziato dal Programma europeo Intelligent Energy Europe, cui il Comunedi Trieste ha aderito con deliberazione giuntale n. 164 del 6 maggio 2013.

Il progetto FIESTA si rivolge alle famiglie, e in particolare a quelle con bambini, allo scopo di orientarle a ridurre il loro consumo energetico in ambito domestico, nonché le relative emissioni di anidride carbonica in atmosfera, promuovendo comportamenti più responsabili e un utilizzo più efficiente dei sistemi di riscaldamento e condizionamento.

Alle famiglie che lo richiedono, lo Sportello FIESTA offre un audit energetico gratuito della propria abitazione, una diagnosi personalizzata per misurare quanta energia viene utilizzata e fornisce alla famiglia

	suggerimenti utili a ridurre i consumi energetici e i relativi costi in bolletta. http://ambiente.comune.trieste.it/risparmio-energetico-ed-energie-alternative/sportello-fiesta/ **Protocollo d'intesa Progetto ECOCOURTS** Con deliberazione giuntale n. 345 del 24.8.2015 il Comune di Trieste ha approvato il "Protocollo d'Intesa tra Comune di Padova (beneficiario del progetto LIFE+ ECO Courts) e Comune di Trieste" in materia di sostenibiltà energetica ed ambientale ed in particolare per la messa a disposizione della cittadinanza, sul sito web del Comune, di un "Calcolatore CO_2" che definisce le regole di calcolo per trasformare in kg di anidride carbonica equivalente i risparmi potenziali conseguiti dai vari utenti, adottando azioni virtuose di risparmio energetico. http://ambiente.comune.trieste.it/per-il-risparmio-energetico/
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'obiettivo specifico dell'azione è la promozione del risparmio energetico e delle energie alternative da parte dei singoli cittadini.
Settore di intervento	Coinvolgere i cittadini
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Città, Territorio e Ambiente - Servizio Ambiente ed Energia
Stato dell'azione	Azione in corso ed a Medio Termine
Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni ottenute: 71 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di cittadini che si sono rivolti allo sportello: 385
Spese sostenute	Consulenza su Risparmio Energetico ed Energie Alternative: 2012-2014: euro 70.000,00 di cui alla del. cons. 57 del 29.9.2011; 2015-2017: euro 25.000,00 (nell'ambito della Convenzione N. Ord. 14/2014 e Prot. n. 32/4-14 tra il Consorzio per l'Area di Ricerca Scientifica e Tecnologica di Trieste ed il Comune di Trieste per attività di reciproco interesse pubblico inerenti l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia) Consulenza energetica sportello FIESTA: 2015-2017: euro 122.491,00 (finanziato dal Programma europeo "Intelligent Energy Europe") di cui alla determinazione dirigenziale n. 9/2015 del 5.3.2015.

6.24 Educazione Ambientale nelle scuole

Nome dell'azione	Educazione Ambientale nelle scuole
Attività	Il Comune di Trieste ha attivato una serie di attività di educazione ambientale che coinvolgono le scuole e i servizi educativi, collaborando con Enti esterni quali l'Azienda per l'Assistenza Sanitaria n.1 di Trieste, il Laboratorio di Educazione Ambientale (LaReA) dell'A.R.P.A. - F.V.G., il W.W.F., l'AcegasApsAmga S.p.A.. Il numero di percorsi formativi offerti negli anni dal 2012 al 2015 è stato pari a 44, con un'affluenza complessiva di 14.191 persone. La tipologia delle iniziative è stata molto diversificata, sono stati proposti spettacoli interattivi, laboratori di riciclo creativo, tradizionali percorsi formativi ed altre iniziative. I percorsi si sono svolti all'interno del normale svolgimento degli anni scolastici e/o organizzando degli appuntamenti aggiuntivi esterni all'orario di lezione.
Obiettivi e attività previste nel PAES	L'obiettivo specifico dell'attività è sensibilizzare gli studenti e gli insegnanti sui temi dell'energia e dell'ambiente e, al tempo stesso, ottenere concreti risultati di riduzione delle emissioni di CO_2 dovute al settore degli edifici scolastici. L'azione si sviluppa con due attività: - Formazione relativa all'energia e alle modalità di contenimento energetico nelle scuole. - Monitoraggio dei consumi di energia (termica ed elettrica), acqua, materiali e rifiuti.
Settore di intervento	Coinvolgere i cittadini
Attuale responsabile dell'Azione	Comune di Trieste Area Educazione, Università, Ricerca, Cultura e Sport
Stato dell'azione	Azione in corso
Indicatori di impatto	Riduzione delle emissioni ottenuta: 2.628 [tCO_2]
Indicatori di monitoraggio dell'azione	Numero di scuole coinvolte: dato non disponibile Numero di persone coinvolte: 14.165
Spese sostenute	Dato non disponibile

6.25 Sintesi dell'impatto delle azioni per la riduzione di CO_2

Complessivamente l'implementazione del PAES porterà nel 2020 ad una riduzione delle emissioni stimata in 186.809 tCO_2 l'anno, pari al 20,3% delle emissioni di CO_2 calcolate per l'anno di riferimento. L'effetto atteso delle singole azioni e la riduzione delle emissioni ad oggi ottenuta sono riportati nella tabella seguente.

n	nome azione	riduzione tCO_2 attesa	riduzione tCO_2 ottenuta	effetto ottenuto sul totale di riduzione atteso
1	Riqualificazione Centrali Termiche	4.302	0	0,0%
2	Monitoraggio dei consumi energetici comunali	72	0	0,0%
3	Gestione Efficiente Edifici	1.191	304	0,2%
4	Riqualificazione Edifici comunali	2.578	42	0,0%
5	Riqualificazione dell'illuminazione pubblica	4.207	3.810	2,0%
6	Riqualificazione impianti semaforici	87	87	0,0%
7	Riqualificazione energetica edifici privati	28.710	11.205	6,0%
8	Riqualificazione energetica ospedali	7.080	6.739	3,6%
9	Pianificazione Urbana	18.725	0	0,0%
10	Trasporto Pubblico	4.776	3.660	2,0%
11	Piano Traffico e Mobilità Sostenibile	8.948	0	0,0%
12	Veicoli Privati a basse emissioni	9.077	539	0,3%
13	Veicoli Comunali	155	96	0,1%
14	Fotovoltaico comunale	167	63	0,0%
15	Fotovoltaico privato	15.960	8.040	4,3%
16	Produzione di energia elettrica da rinnovabili	1.978	33	0,0%
17	Produzione di energia elettrica da rifiuti	15.943	16.311	8,7%
18	Acquisto energia elettrica verde certificata	13.279	0	0,0%
19	Sistemi e reti ad alta efficienza energetica	909	3.995	2,1%
20	Riqualificazione edifici residenziali pubblici	2.372	0	0,0%
21	Risparmio energia elettrica nel settore terziario	24.231	0	0,0%
22	Risparmio energia elettrica nel settore residenziale	20.450	8.134	4,4%
23	Promozione Risparmio Energetico e rinnovabili	685	71	0,0%
24	Educazione ambientale nelle scuole	926	2.628	1,4%
	TOTALE	**186.809**	**65.757**	**35,2%**

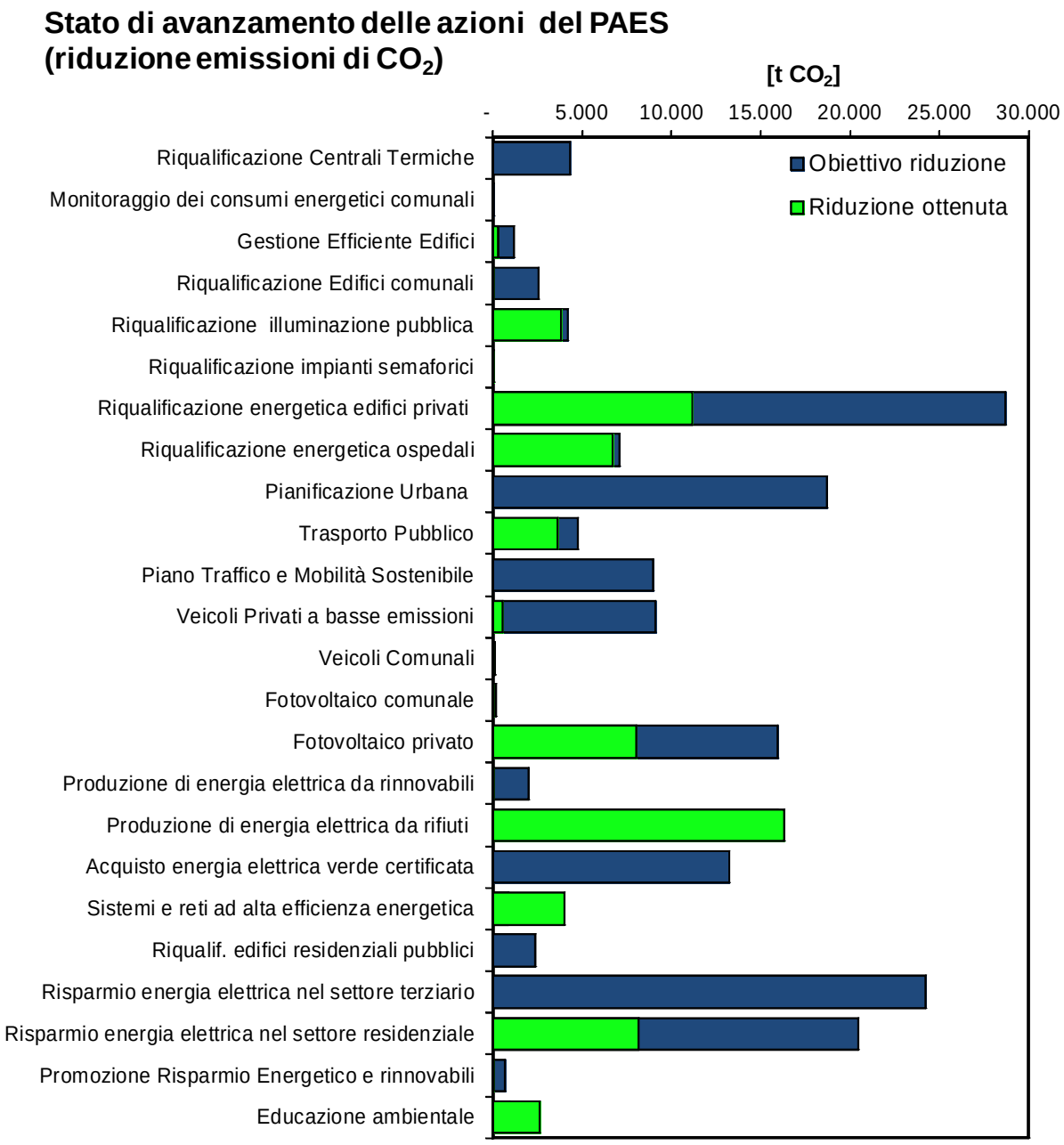


Figura 36: Sintesi obiettivi azioni PAES e riduzioni di CO_2 ottenute per ciascuna di esse.

7 Attuazione del PAES

7.1 Fonti di finanziamento utilizzate per l'attuazione del PAES

Il Comune di Trieste sta procedendo alla realizzazione delle azioni del PAES con la gradualità indicata nelle singole schede riportate nel capitolo 6.
Non tutte le azioni previste dal PAES sono però a carico del Comune di Trieste: in alcune azioni il Comune svolge un ruolo di promozione, sostegno, facilitazione, lasciando ai privati o agli altri Enti il compito di investire sul proprio patrimonio edilizio, realizzare risparmi energetici e ridurre le emissioni di CO_2.
Tutti gli interventi di diretta competenza del Comune di Trieste sono stati realizzati solo verso specifiche disponibilità a Bilancio, tenendo altresì conto della programmazione degli interventi previsti nei documenti di Bilancio.
Ove possibile gli interventi sono realizzati attraverso altre forme di rifornimento di risorse quali ad esempio E.S.Co., Finanziamenti tramite terzi o comunitari e Partenariato Pubblico Privato.
Rimane confermata la possibilità di usufruire di risorse che saranno individuate attraverso le opportunità offerte dalla Comunità Europea agli enti sottoscrittori del Patto dei Sindaci (fondo ELENA – BEI), partecipando a bandi Europei, Nazionali o Regionali.

7.2 Attuazione e monitoraggio del PAES

Le azioni previste dal PAES fanno parte sempre di più degli strumenti ordinari di programmazione del Comune di Trieste e continueranno ad esser valutate, monitorate e verificate ogni due anni, tenendo conto del loro stato di avanzamento e di eventuali nuove azioni proposte dall'Amministrazione anche sulla base di eventuali opportunità di finanziamento specifico che rendano possibili ulteriori contenimenti dei consumi energetici.

Indice delle figure

Figura 1: Popolazione residente a Trieste anni 2000-2014 ..... *10*
Figura 2: Scenari demografici nel comune di Trieste dal 2012 al 2027 e dato reale dal 2012 al 2015 ..... *11*
Figura 3: Volume edificato e interventi di demolizione, ampliamento, nuova costruzione *12*
Figura 4: Volume edificato *12*
Figura 5: Interventi di nuova costruzione, ampliamento, demolizione e ricostruzione 2002-2014 ..... *13*
Figura 6: Variazione del volume edificato complessivo anni 2002-2014 ..... *13*
Figura 7: Veicoli circolanti nel territorio comunale, suddivisione per tipologia, anni 2002 – 2014 ..... *14*
Figura 8: Veicoli circolanti nel territorio comunale, anni 2002-2014 ..... *14*
Figura 9: Veicoli circolanti nel territorio comunale, classificazione "Euro" anni 2006 – 2014 ..... *15*
Figura 10: Autovetture circolanti nel Comune di Trieste suddivise per classificazioni "Euro", anni 2002-2013 ..... *15*
Figura 11: Autovetture circolanti nel Comune di Trieste suddivise per classificazioni "Euro", anni 2002-2013 ..... *16*
Figura 12: Motocicli circolanti nel territorio comunale, classificazione "Euro" percentuale, 2013 ..... *17*
Figura 13: Veicoli circolanti nel territorio comunale, classificazione per tipologia anno 2014 ..... *17*
Figura 14: Domanda di Energia Elettrica nel territorio comunale, anni 2001-2013 ..... *18*
Figura 15: Variazione annuale dei consumi elettrici dal 2002 al 2013 ..... *18*
Figura 16: Gas Metano distribuito nel territorio comunale (anni 2001-2013) *19*
Figura 17: Consumo di combustibili fuori rete nel territorio comunale (anni 2001-2013) *20*
Figura 18: Consumi finali di energia: analisi consumi di energia primaria [tep] per vettore energetico, dati 2013 ..... *21*
Figura 19: Produzione di Energia nel territorio comunale, 2001 – 2013 ..... *22*
Figura 20: Produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici connessi in rete *23*
Figura 21: Impianti fotovoltaici nel territorio comunale *24*
Figura 22: Consumi di energia elettrica di edifici e impianti gestiti dal Comune di Trieste, media triennio 2010-2012 ..... *25*
Figura 23: Consumi di energia elettrica di edifici e impianti gestiti dal Comune di Trieste (media triennio 2010-2012) *26*
Figura 24: Consumi di energia per riscaldamento degli edifici del Comune di Trieste nelle ultime 5 stagioni *28*
Figura 25: Indice di prestazione energetica per riscaldamento (consumo energetico per metro cubo di locale riscaldato) del patrimonio immobiliare del Comune di Trieste nelle ultime 5 stagioni di riscaldamento in funzione dei gradi – giorno *28*
Figura 26: Confronto tra il consumo di gas metano equivalente riportato nelle diagnosi energetiche eseguite ad inizio Appalto e quello delle ultime due stagioni di riscaldamento. Dati relativi agli impianti esistenti nel 2002 ed oggetto di diagnosi energetica ovvero i primi 232 della lista impianti termici del Comune di Trieste aggiornata al 2015 ..... *29*
Figura 27 e 28: Consumi di carburante dei veicoli del Comune di Trieste 2001 – 2014 ..... *30*
Figura 29: Impianti fotovoltaici su edifici del Comune di Trieste *31*

Figura 30: Emissioni di CO_2 degli Enti coinvolti nel PAES, aggiornata al 2014 ..... *33*
Figura 31: Consumo energetico nel territorio comunale – anno 2013 ..... *35*
Figura 32: Emissioni di CO_2 nel territorio del Comune di Trieste – anno 2013 ..... *36*
Figura 33: Emissioni di CO_2 nel territorio comunale (per settore) *37*
Figura 34: Emissioni di CO_2 nel territorio comunale (per vettore energetico) *37*
Figura 35: Emissioni di CO_2 nel territorio del Comune di Trieste e obiettivo di riduzione al 2020 ..... *38*
Figura 36: Sintesi obiettivi azioni PAES e riduzioni di CO_2 ottenute per ciascuna di esse *77*