

***1° Rapporto di monitoraggio del
PAES di Rivoli***



Dicembre 2014

Comune di Rivoli

Settore Servizi al territorio

Responsabile del monitoraggio: Alberto Cecca

Documento realizzato con il supporto tecnico scientifico della Provincia di Torino



La Provincia di Torino, con DGP n. 125-4806/2010, ha aderito in qualità di Struttura di supporto all'iniziativa della Commissione Europea denominata Patto dei sindaci, che raccoglie i Comuni che intendono impegnarsi formalmente a redigere e attuare un piano di azione per lo sviluppo delle politiche energetiche.

La Provincia di Torino si pone come obiettivi:

- Favorire l'adesione di Comuni al Patto dei Sindaci, offrendo coordinamento e supporto nella fase di ratifica
- Assistere gli Enti locali nella redazione dei Piani d'Azione
- Supportare l'attuazione dei Piani d'Azione e organizzare iniziative di animazione locale per aumentare la conoscenza sul tema tra i cittadini
- Rendicontare periodicamente alla Commissione Europea i risultati raggiunti.

PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

<u>INTRODUZIONE</u>	4
<u>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</u>	7
<u>CONFRONTO TRA ANNO BASE DI RIFERIMENTO (2000) E ANNO DI MONITORAGGIO (2013)</u>	9
<u>ANALISI DELLE AZIONI PER SETTORE D'ATTIVITA'</u>	13
<u>ALLEGATO 1</u>	34
<u>ALLEGATO 2</u>	39

INTRODUZIONE

Il monitoraggio rappresenta una parte molto importante dell'iniziativa del Patto dei Sindaci. Un monitoraggio regolare, seguito da adeguati adattamenti del piano, consente di avviare un continuo miglioramento del processo e di correggere eventualmente il target di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2020.

I firmatari del Patto sono tenuti a presentare una "Relazione di Monitoraggio" ogni secondo anno successivo alla presentazione del PAES "per scopi di valutazione, monitoraggio e verifica". La figura 1, evidenzia l'importanza di questa fase, equiparandola al momento dell'adesione politica all'iniziativa ed alla redazione del documento.

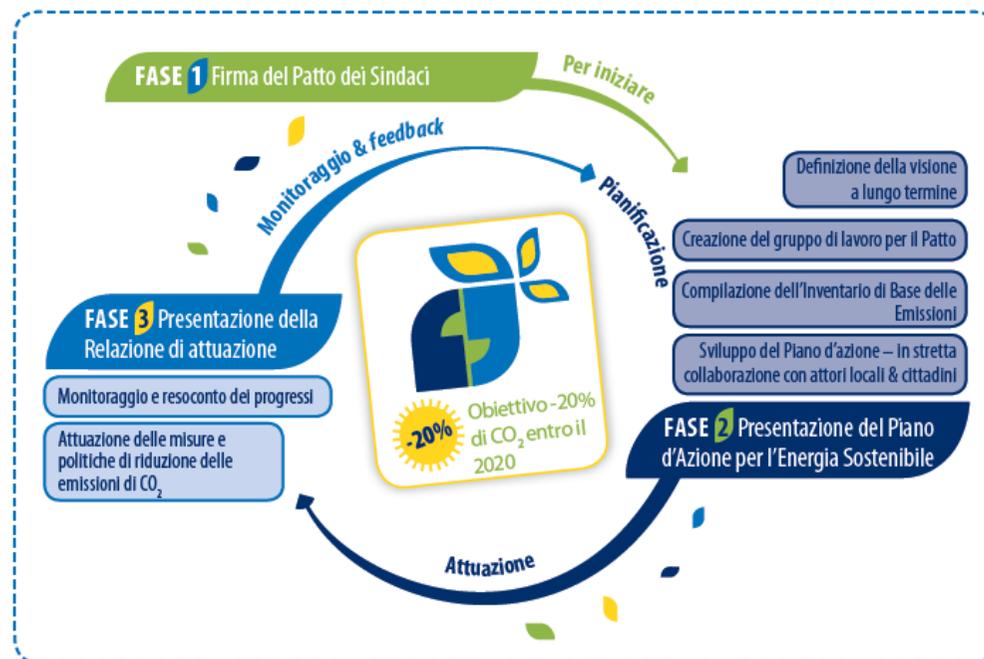


Figura 1 – Il processo del Patto dei Sindaci

La prima relazione di monitoraggio, da presentare due anni dopo l'approvazione del PAES, deve contenere almeno una descrizione qualitativa dell'attuazione del Piano d'azione, comprendendo un'analisi dello stato di fatto e delle misure previste. La seconda relazione, da presentare due anni dopo la prima (ovvero quattro anni dopo l'approvazione del PAES) deve contenere viceversa informazioni quantificate sulle misure messe in atto, i loro effetti sul fabbisogno energetico e sulle emissioni di CO₂ e un'analisi del processo di attuazione del Piano, includendo misure correttive e preventive ove richiesto.

Le autorità locali sono invitate a compilare gli inventari di monitoraggio delle emissioni di CO₂ su base biennale o quadriennale, inserendo questi dati nella prima o nella seconda relazione. Questi inventari non sono altro che l'aggiornamento delle serie storiche delle emissioni di CO₂ già inserite nei PAES.

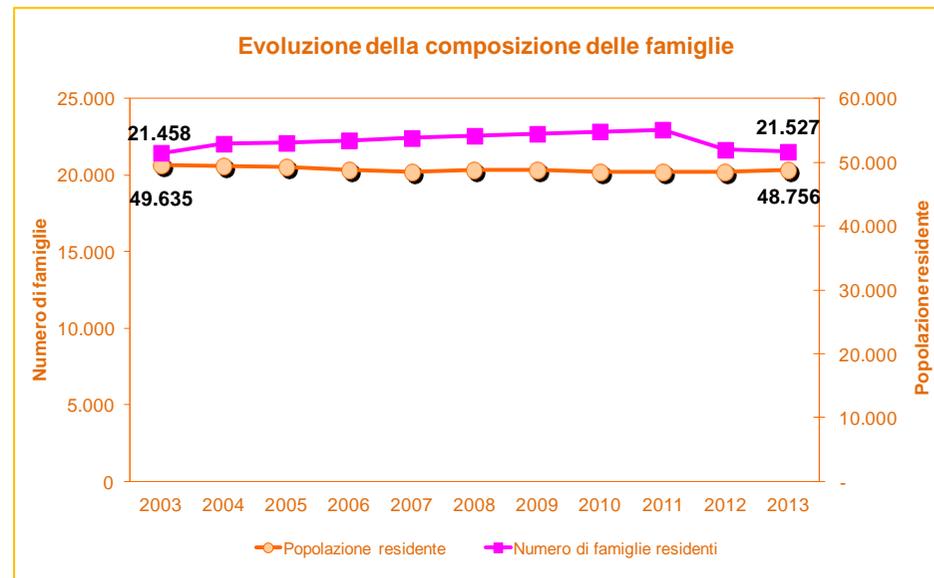
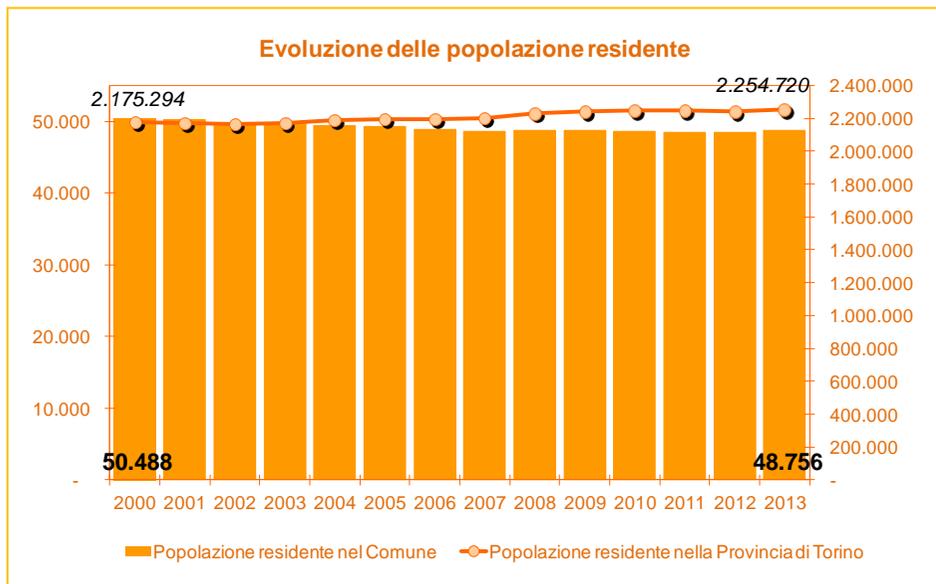
Importante! Alcuni dei dati inseriti nel presente rapporto di monitoraggio sono differenti da quelli inclusi nel PAES. La differenza deriva da modifiche nei metodi di calcolo e di attribuzione dei consumi e delle emissioni ai Comuni della Provincia di Torino. Le modifiche sono quindi garanzia di un miglioramento nel processo di raccolta ed elaborazione dei dati.

La relazione si compone di tre parti: nella prima si inquadra in modo generale il territorio del Comune di Rivoli, descrivendo l'andamento delle principali variabili che incidono sui consumi energetici e di conseguenza sulle emissioni di CO₂, ovvero la demografia (popolazione residente e famiglie), il tessuto edilizio urbano ed il parco veicolare circolante.

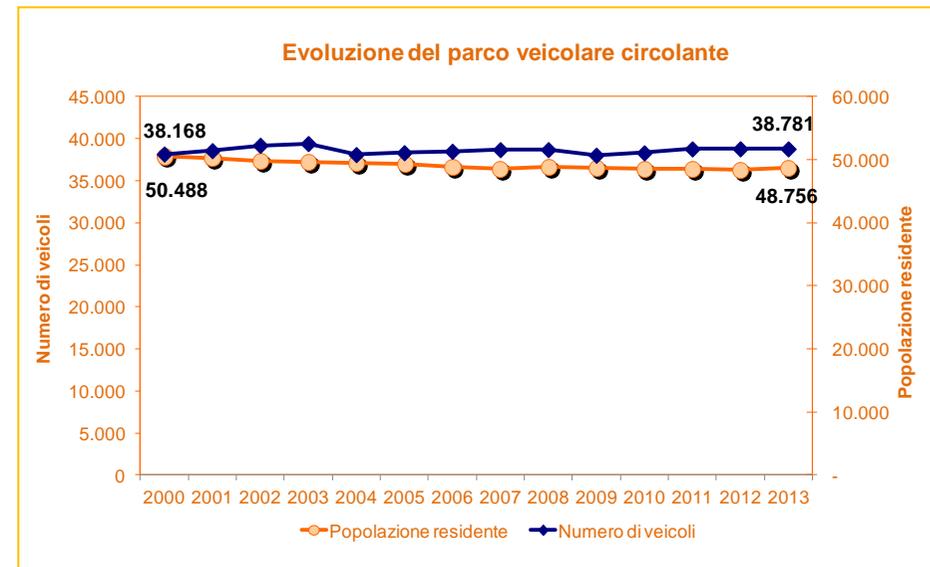
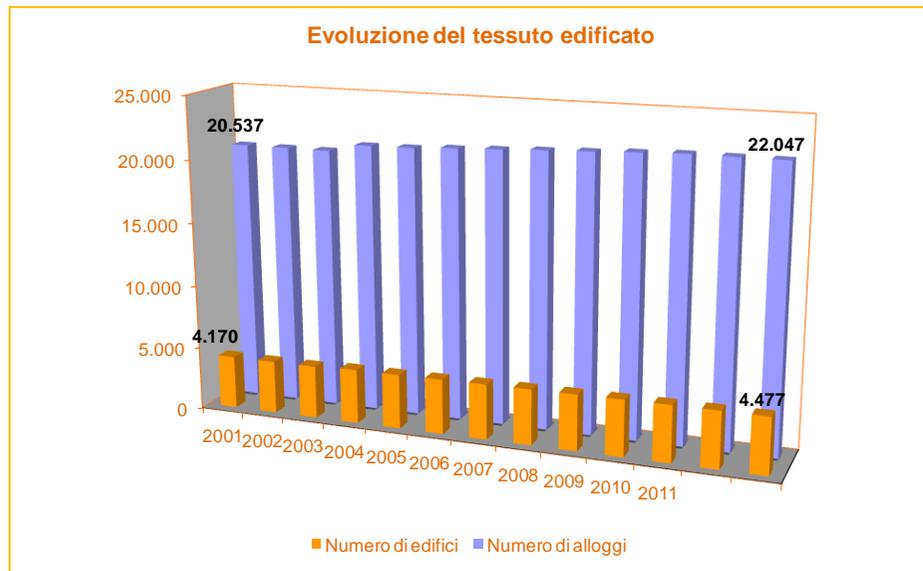
Nella seconda parte viene messo a confronto l'inventario delle emissioni del 2000, definito nel PAES di Rivoli quale anno base (BEI), con l'inventario del 2013, ultimo anno della serie storica attualmente a disposizione (MEI). E' importante fin d'ora sottolineare che l'andamento dei consumi e delle emissioni fino al 2012 non è strettamente correlato all'attuazione del PAES; il documento, infatti, è stato approvato in Consiglio Comunale solo nel dicembre del 2012. Tuttavia, alcune delle azioni inserite nel Piano sono state avviate prima del 2012 ed i loro effetti si sono potuti registrare nella serie storica a nostra disposizione.

Nella terza parte del documento sono state riportate le azioni previste dal PAES, suddivise per settore d'intervento.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



L'analisi dei dati relativi alla popolazione residente ed al numero delle famiglie (variabili demografiche) è molto utile nella lettura dei dati di bilancio energetico. Nel Comune di Rivoli si osserva innanzitutto una leggera flessione dei residenti, ma un parallelo incremento del numero di famiglie (sebbene questo trend si sia invertito dal 2011). La de-industrializzazione dell'area metropolitana ed il fenomeno della gentrification stanno probabilmente incidendo in tal senso. Le famiglie, inoltre, hanno avuto un trend di "atomizzazione". Questi fenomeni determinano comunque un incremento, seppur lieve per il Comune di Rivoli, del numero di alloggi richiesti e si riflette indirettamente in un maggior numero di centri di consumo domestico.



Altri due parametri di particolare interesse per la lettura dei dati di bilancio è l'evoluzione del tessuto edificato e del parco veicolare circolante. Il primo dato, ottenuto dall'indagine ISTAT del 2001 e successivamente stimato in funzione dell'andamento della popolazione e del numero di famiglie, mette in evidenza un rapporto alloggi per edificio quasi pari a 5. Si tratta pertanto di un tessuto caratterizzato da edifici prevalentemente pluri-familiari. La presenza di questa tipologia edilizia deve essere correlata alla difficoltà di realizzare in questi casi interventi di efficientamento energetico, dovuta ad una pluralità di fattori (presenza di affittuari, processi decisionali molto lunghi, ect). L'evoluzione del parco veicolare circolante, invece, si riflette maggiormente nell'andamento dei consumi nel settore dei trasporti. In questo caso si osserva un incremento del numero di veicoli immatricolati, a fronte di un calo della popolazione, che si traduce in un maggior numero di auto pro capite. Questo dato, tuttavia, non ci dice quanto quei veicoli vengano utilizzati (raggi d'azione, numero di spostamenti, ect).

CONFRONTO TRA ANNO BASE DI RIFERIMENTO (2000) E ANNO DI MONITORAGGIO (2013)

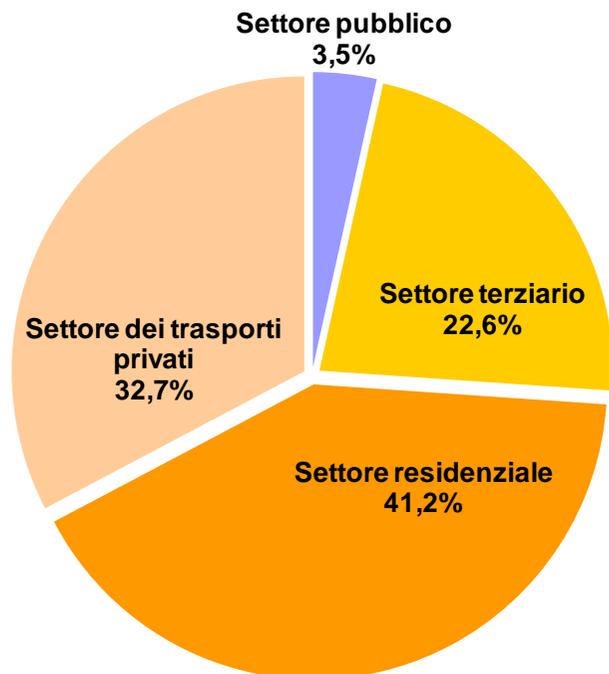
1. Il Bilancio energetico e delle emissioni

Usi finali di energia (MWh)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici comunali	Dati dell'edilizia pubblica inclusi nel terziario per il periodo 2000-2012													21.125
Edifici terziari	149.097	153.391	154.245	157.168	152.903	156.515	149.215	149.405	153.458	155.021	166.861	163.578	172.422	152.319
Edifici residenziali	424.140	432.276	422.448	424.128	414.327	405.550	396.620	374.940	382.418	389.116	423.970	393.602	424.572	423.038
Illuminazione pubblica comunale	5.482	5.746	5.535	5.582	5.738	5.746	6.349	6.178	6.304	6.334	6.384	6.233	6.049	6.049
Industria	346.889	365.635	367.401	364.185	362.482	355.425	359.338	369.136	319.576	259.382	277.759	262.833	181.916	179.056
Agricoltura	4.511	3.460	4.047	3.926	4.941	5.104	5.180	5.036	4.735	4.801	6.162	6.103	5.987	5.885
Flotta comunale	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	252	260	256
Trasporto commerciale e privato	466.539	480.587	445.037	422.328	428.234	418.670	412.934	406.832	352.909	338.195	348.024	332.837	292.782	281.884
MWh	1.396.966	1.441.403	1.399.021	1.377.625	1.368.933	1.347.318	1.329.944	1.311.834	1.219.708	1.153.157	1.229.468	1.165.438	1.083.988	1.069.613
GWh	1.397,0	1.441,4	1.399,0	1.377,6	1.368,9	1.347,3	1.329,9	1.311,8	1.219,7	1.153,2	1.229,5	1.165,4	1.084,0	1.069,6

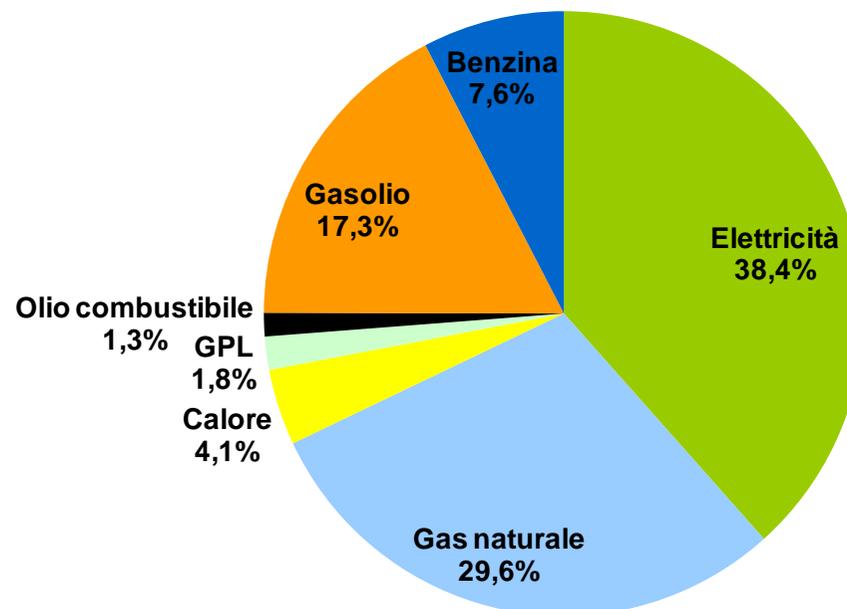
Emissioni di CO ₂ (ton CO ₂)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici comunali	Dati dell'edilizia pubblica inclusi nel terziario per il periodo 2000-2012													4.905
Edifici terziari	45.041	45.794	48.159	49.323	48.553	50.962	50.446	49.624	51.887	51.083	53.155	53.576	55.315	50.416
Edifici residenziali	100.271	102.782	99.495	99.016	97.545	95.168	97.421	87.565	89.704	90.581	94.557	87.663	92.592	92.017
Illuminazione pubblica comunale	2.648	2.775	2.673	2.696	2.772	2.775	3.066	2.984	3.044	3.054	3.075	2.971	2.852	2.833
Industria	111.247	116.283	116.224	116.675	116.420	113.364	114.610	116.777	104.631	83.745	88.902	84.582	64.605	63.490
Agricoltura	1.279	1.000	1.165	1.134	1.410	1.476	1.487	1.442	1.367	1.384	1.751	1.759	1.743	1.714
Flotta comunale	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	61	63	63
Trasporto commerciale e privato	119.934	123.837	114.648	108.844	110.667	108.428	106.782	105.387	91.217	87.384	90.264	86.267	75.820	73.004
ton CO₂	380.495	392.546	382.440	377.764	377.443	372.248	373.889	363.854	341.925	317.306	331.779	316.879	292.991	288.443
k ton CO₂	380,5	392,5	382,4	377,8	377,4	372,2	373,9	363,9	341,9	317,3	331,8	316,9	293,0	288,4

Nel PAES del Comune di Rivoli, come suggerito dalle linee guida europee del Patto dei Sindaci, sono stati esclusi l'industria e l'agricoltura, perché su di essi l'amministrazione può scarsamente incidere in termini di consumi ed emissioni e troppe sono le variabili esogene che ne possono determinare forti oscillazioni.

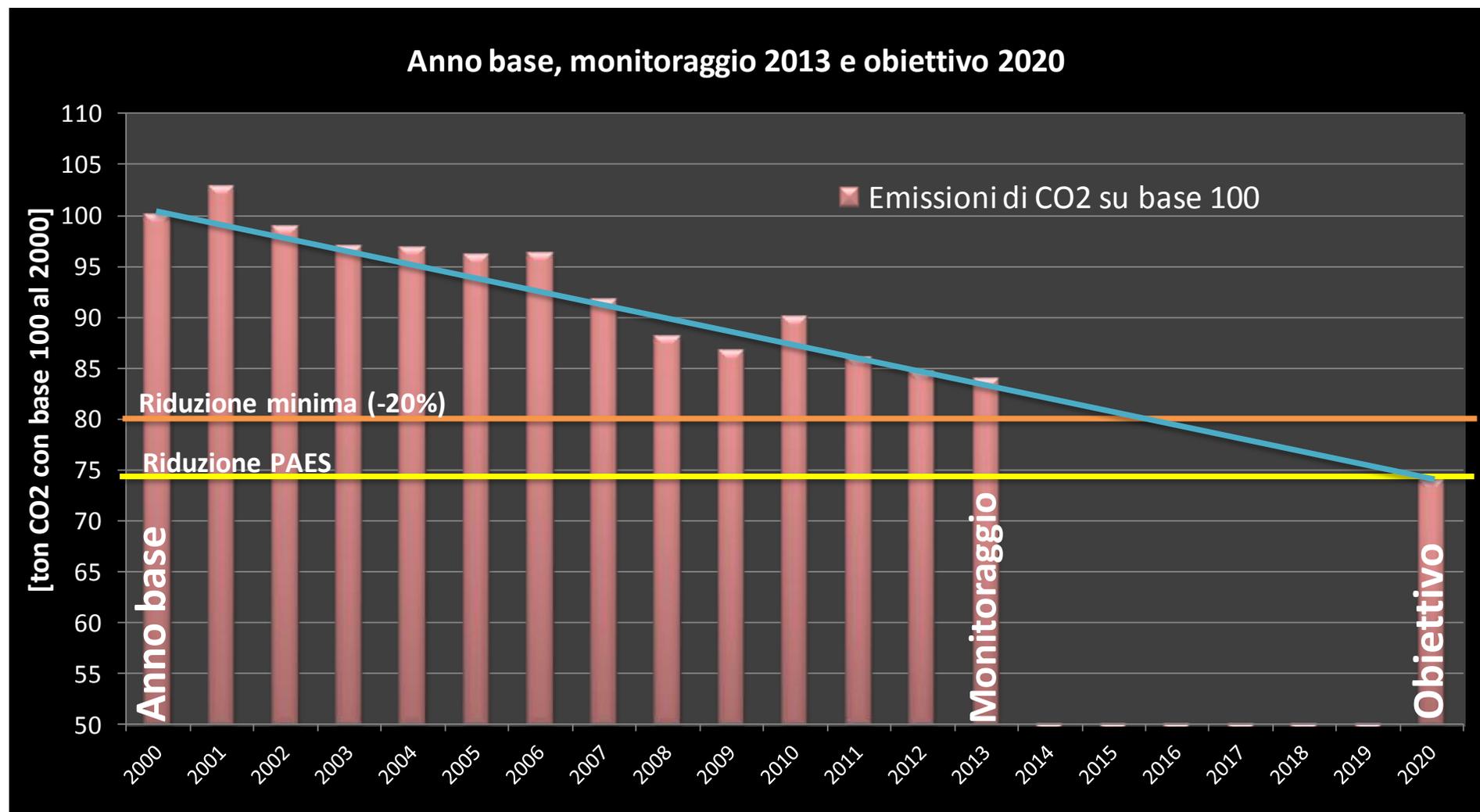
Emissioni CO₂ per settore - Monitoraggio 2013



Emissioni CO₂ per vettore - Monitoraggio 2013



Emissioni 2000 (ton CO ₂)	267.969
Emissioni 2013 (ton CO ₂)	223.239
Ob.minimo 2020 (ton CO ₂)	214.375
Var.minima 2000-2020 (%)	-20,0%
Obiettivo PAES	198.281
Var.minima 2014-2020 (%)	-4,0%
Var.minima per ob.PAES 2014-2020(%)	-11,2%



2. Breve descrizione del trend in atto

Le tabelle rappresentanti l'andamento dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ nel territorio comunale di Rivoli dimostrano un trend tendenziale di decremento tra il primo e l'ultimo anno della serie storica. I dati relativi al settore pubblico, raccolti in modo molto approfondito da Assoege per l'anno 2013, sono viceversa incorporati nel terziario tra il 2000 ed il 2012. Analizzando singolarmente i differenti settori emerge chiaramente che il terziario e l'agricoltura (sebbene quest'ultima incida sul bilancio complessivo in modo molto limitato) subiscono un incremento. Gli altri settori tendono invece a comprimere i propri consumi, sia per dinamiche legate alla crisi economica e dei consumi (che affliggono il settore industriale ed il settore dei trasporti), sia per un incremento dell'efficienza negli usi finali e l'utilizzo sempre maggiore di fonti rinnovabili elettriche e termiche (settore residenziale).

Nel 2013, anno di monitoraggio dello stato di attuazione del PAES, il settore più rilevante in termini di emissioni di CO₂ è la residenza con il 41%, seguita dai trasporti con il 32% ed il terziario con il 23%. Il settore pubblico (inteso come illuminazione pubblica, edilizia pubblica e flotta comunale di proprietà) si ritaglia una fetta pari al 3,5% sul totale (escludendo dal totale l'industria e l'agricoltura come evidenziato in precedenza). Sul fronte delle emissioni per vettore energetico, escludendo ovviamente le fonti rinnovabili che hanno un fattore di emissione assunto pari a 0, il più incidente è l'energia elettrica con il 39%, seguito dal gas naturale con il 29%. In crescita il calore utilizzato nel settore edilizio in sostituzione del gas naturale e del gasolio.

Considerando i valori di emissioni di CO₂ registrati nel 2000 e nel 2013 e riprendendo l'obiettivo individuato nel PAES, si osserva innanzitutto che l'andamento tendenziale, se proseguito anche nei prossimi anni, dovrebbe permettere al Comune di rispettare i propri impegni. Si ricorda tuttavia che l'obiettivo minimo di riduzione da considerare nell'ambito del Patto dei Sindaci è pari al 20% del valore fatto registrare nell'anno base: a tal fine, in termini percentuali, le emissioni dovranno essere ridotte di un ulteriore 4% rispetto al valore totale desunto dal monitoraggio del 2013.

ANALISI DELLE AZIONI PER SETTORE D'ATTIVITA'

Settore residenziale

1. Il bilancio energetico e delle emissioni

Settore residenziale - Usi finali di energia (MWh)														
Vettori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Elettricità	51.062	53.668	51.803	52.272	54.202	52.979	53.037	52.144	53.627	54.128	53.699	51.678	51.549	51.549
Calore	0	2.334	2.828	6.808	11.179	11.179	35.436	35.436	44.951	50.452	61.093	52.584	55.400	55.642
Gas naturale	307.960	311.774	314.211	313.032	298.001	288.780	261.022	240.735	243.183	238.937	255.795	242.401	273.430	270.162
GPL	4.453	4.824	5.214	4.997	5.042	5.369	6.324	5.846	6.423	6.662	7.497	5.481	4.858	4.789
Olio combustibile	13.399	12.842	13.302	13.176	13.936	13.862	9.371	11.260	8.186	9.574	10.845	9.691	6.720	4.972
Gasolio	32.401	32.413	20.357	15.612	13.183	13.267	10.169	9.038	3.355	3.402	4.731	3.913	2.576	4.291
Biomassa	14.777	14.341	14.616	18.081	18.599	19.895	20.970	20.032	22.050	25.099	29.184	26.518	28.666	30.095
Solare termico	87	81	116	151	185	218	291	449	643	863	1.125	1.336	1.373	1.538
MWh	373.078	432.276	422.448	424.128	414.327	405.550	396.620	374.940	382.418	389.116	423.970	393.602	424.572	371.489
GWh	373,1	432,3	422,4	424,1	414,3	405,5	396,6	374,9	382,4	389,1	424,0	393,6	424,6	371,5

Settore residenziale - Emissioni di CO ₂ (ton CO ₂)														
Vettori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Elettricità	24.663	25.922	25.021	25.247	26.180	25.589	25.616	25.184	25.897	26.101	25.864	24.633	24.307	24.144
Calore	0	550	673	1.558	2.617	2.617	12.313	6.871	10.046	11.123	11.032	9.071	9.387	9.680
Gas naturale	62.208	62.978	63.471	63.232	60.196	58.334	52.726	48.628	49.123	48.265	51.671	48.965	55.233	54.573
GPL	1.011	1.095	1.184	1.134	1.144	1.219	1.436	1.327	1.458	1.512	1.702	1.244	1.103	1.087
Olio combustibile	3.738	3.583	3.711	3.676	3.888	3.868	2.614	3.142	2.284	2.671	3.026	2.704	1.875	1.387
Gasolio	8.651	8.654	5.435	4.169	3.520	3.542	2.715	2.413	896	908	1.263	1.045	688	1.146
Biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare termico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ton	100.271	102.782	99.495	99.016	97.545	95.168	97.421	87.565	89.704	90.581	94.557	87.663	92.592	92.017
k ton	100,3	102,8	99,5	99,0	97,5	95,2	97,4	87,6	89,7	90,6	94,6	87,7	92,6	92,0

2. Breve descrizione dei trend in atto

Dalla lettura delle precedenti tabelle emerge un dato significativo per il Comune di Rivoli: per quanto riguarda l'andamento dei consumi, al netto delle oscillazioni annue legate alla variabile climatica, tra il 2000 ed il 2013, i consumi sono rimasti pressoché invariati. Viceversa, le emissioni associate ai consumi sono scese di circa l'8%, a causa principalmente del crescente ricorso a fonti con fattori di emissione più bassi: si pensi per esempio al crescente impiego delle biomasse ad uso domestico (pellet in primis) ed alla diffusione degli impianti solare termici. Rilevante, tuttavia, è anche lo spostamento dall'uso del gasolio (che si riduce nel 2013 a circa 1/8 del suo valore nel 2000) all'uso del gas metano e alla progressiva estensione della rete del teleriscaldamento. L'uso del calore presenta infatti alcuni benefici di tipo statistico rispetto agli altri vettori, perché prodotto da una centrale in assetto cogenerativo (nella quale pertanto il prodotto principale è l'energia elettrica ed il calore è uno "scarto" riutilizzato).

3. Le azioni del PAES

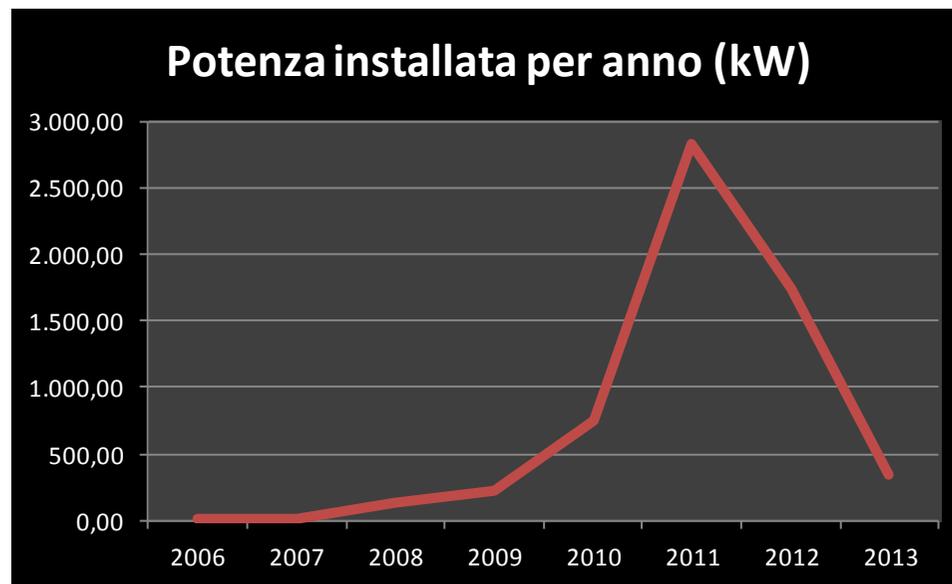
a/ Diffusione dei sistemi fotovoltaici ed efficientamento delle apparecchiature domestiche

Produzione locale energia elettrica														
[MWh]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Fotovoltaico							5	18	53	389	683	3.208	5.616	7.164

Fonte: ATLASOLE

La diffusione degli impianti fotovoltaici tra il 2000 ed il 2013 è piuttosto eloquente. La tabella evidenzia i dati complessivi nel territorio comunale (non solo gli impianti legati alla residenza). La produzione comincia a diventare importante nel 2011, per effetto delle politiche di incentivazione nazionale. Da rilevare inoltre gli obblighi imposti dalla normativa regionale di soddisfare una quota parte del fabbisogno elettrico, in caso di nuove costruzioni o ristrutturazioni rilevanti, con fonti rinnovabili. Nel grafico successivo emerge tuttavia una marcata flessione nella diffusione del fotovoltaico tra il 2011 ed il

2013. L'effetto viene determinato dalla riduzione progressiva delle incentivazioni, seguita da uno stop. Nei prossimi anni si capirà effettivamente quale quota di mercato questa tecnologia sarà in grado di prendersi.



La diffusione del fotovoltaico è positivo per la riduzione delle emissioni di CO₂, determinando un abbassamento dell'energia acquistata dalla rete e prodotta principalmente da fonti fossili.

Osservando i dati di consumo elettrico non si registra ancora un calo, nonostante le numerose politiche, soprattutto proveniente dalle direttive europee sull'etichettatura degli elettrodomestici e delle lampade per l'illuminazione interna. E' possibile che questo trend sia più evidente dal prossimo rapporto di monitoraggio. E' ugualmente probabile che la mancata riduzione sia collegata al progressivo incremento del numero di apparecchi utilizzati nelle abitazioni.

b/ La diffusione delle fonti rinnovabili termiche e la sostituzione dei vettori energetici

Come già evidenziato dalle tabelle relative al bilancio energetico e delle emissioni, nel Comune di Rivoli si sta assistendo ad una progressiva crescita dei vettori rinnovabili (in primis la biomassa che raddoppia rispetto ai valori del 2000) ed ad una parallela riduzione dei vettori più "pesanti" in termini di emissioni di gas climalteranti (gasolio, olio combustibile). Il solare termico presenta un trend di crescita costante, ma rimane in termini assoluti il vettore termico meno presente negli edifici residenziali. D'un lato l'obbligo di installazione per le nuove edificazioni e per le ristrutturazioni rilevanti e dall'altro il crescente prezzo delle fonti fossili vedrà comunque un'ulteriore espansione di questa tecnologia.

c/ La ristrutturazione degli edifici esistenti

Il Comune di Rivoli ha adottato nel 2009 il Regolamento Edilizio, con un focus specifico sull'Allegato Energetico, incentivando soluzioni avanzate di riqualificazione degli edifici esistenti. I dati in nostro possesso evidenziano una tendenziale stabilità dei consumi termici (-0,4%), che abbina da un lato la riqualificazione di alcuni edifici esistenti (riduzione dei consumi) e dall'altro la realizzazione di nuovi fabbricati (incremento dei consumi). E' da sottolineare il fatto che in ambedue i casi, la normativa vigente a livello nazionale e regionale, impone il raggiungimento di determinati livelli prestazionali.

Settore terziario

1. Il bilancio energetico e delle emissioni

Nelle seguenti tabelle sono stati riportati i dati di consumo e di emissioni di CO₂ per il terziario complessivamente inteso, sia pubblico (consumi dell'ente), sia privato. Nel paragrafo seguente verrà analizzato nello specifico il settore pubblico per l'anno 2013.

Settore terziario - Usi finali di energia (MWh)														
Vettori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Elettricità	52.013	51.474	59.731	61.937	62.410	68.353	68.227	69.219	73.711	69.941	70.525	76.007	77.666	77.666
Calore	0	481	583	1.404	2.305	2.305	7.306	7.306	9.268	10.402	12.596	10.841	11.422	11.934
Gas naturale	90.878	94.757	89.209	89.746	85.437	82.793	70.253	69.695	68.305	72.340	80.936	74.410	81.431	81.371
GPL	720	830	906	902	661	771	1.163	1.092	1.151	1.241	1.424	1.063	840	1.007
Gasolio	5.237	5.578	3.538	2.819	1.728	1.904	1.870	1.687	601	634	899	759	445	765
Biomassa	233	226	231	311	311	337	337	337	337	362	362	362	362	414
Solare termico	16	44	46	49	51	53	58	70	84	100	119	135	257	288
MWh	149.097	153.391	154.245	157.168	152.903	156.515	149.215	149.405	153.458	155.021	166.861	163.578	172.422	173.444
GWh	149,1	153,4	154,2	157,2	152,9	156,5	149,2	149,4	153,5	155,0	166,9	163,6	172,4	173,4

Settore terziario - Emissioni di CO ₂ (ton CO ₂)														
Vettori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Elettricità	25.122	24.862	28.850	29.916	30.144	33.014	32.953	33.431	35.596	33.726	33.968	36.230	36.621	36.376
Calore	0	113	139	321	540	540	2.539	1.417	2.071	2.293	2.274	1.870	1.935	2.076
Gas naturale	18.357	19.141	18.020	18.129	17.258	16.724	14.191	14.078	13.798	14.613	16.349	15.031	16.449	16.437
GPL	163	188	206	205	150	175	264	248	261	282	323	241	191	228
Gasolio	1.398	1.489	945	753	461	508	499	451	161	169	240	203	119	204
Biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare termico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ton	45.041	45.794	48.159	49.323	48.553	50.962	50.446	49.624	51.887	51.083	53.155	53.576	55.315	55.322
k ton	45,0	45,8	48,2	49,3	48,6	51,0	50,4	49,6	51,9	51,1	53,2	53,6	55,3	55,3

2. Breve descrizione dei trend in atto

Il settore terziario, nel territorio di Rivoli, ha un peso significativo in termini energetici. L'andamento dei consumi e delle emissioni è in costante crescita, a differenza del settore residenziale. Tra il primo e l'ultimo anno della serie storica indagata (2000-2013), la crescita è pari al 9,5% per i consumi ed addirittura pari al 19% per le emissioni, a causa del crescente peso dell'energia elettrica nella torta complessiva. E' proprio questo trend di crescita dei consumi elettrici a trascinare verso l'alto i consumi del terziario, poiché, come emerge chiaramente dalle precedenti tabelle, la parte termica subisce dei cali, sia per il gas naturale (vettore prevalente), sia per il gasolio. Da rilevare anche in questo caso (come per la residenza), il progressivo incremento della quota di consumo associata al calore, che rappresenta un dato positivo, avendo questo vettore energetico un fattore di emissione inferiore al gas naturale (vettore sostituito).

3. Le azioni del PAES

Il settore terziario è probabilmente il settore su cui più difficilmente l'amministrazione può intervenire. Le azioni introdotte nel PAES sono speculari a quelle già citate nel settore residenziale. Evidentemente, in questo caso, il peso della componente elettrica sul totale è molto più incisiva rispetto al caso della residenza.

Settore pubblico

1. Il bilancio energetico e delle emissioni

Nel 2013 il Comune di Rivoli ha consumato 3.314 tep ed ha prodotto 6.317 tonnellate di CO₂ equivalente per l'Illuminazione Pubblica, gli usi elettrici all'interno del patrimonio edilizio comunale e il riscaldamento degli ambienti degli stessi edifici.

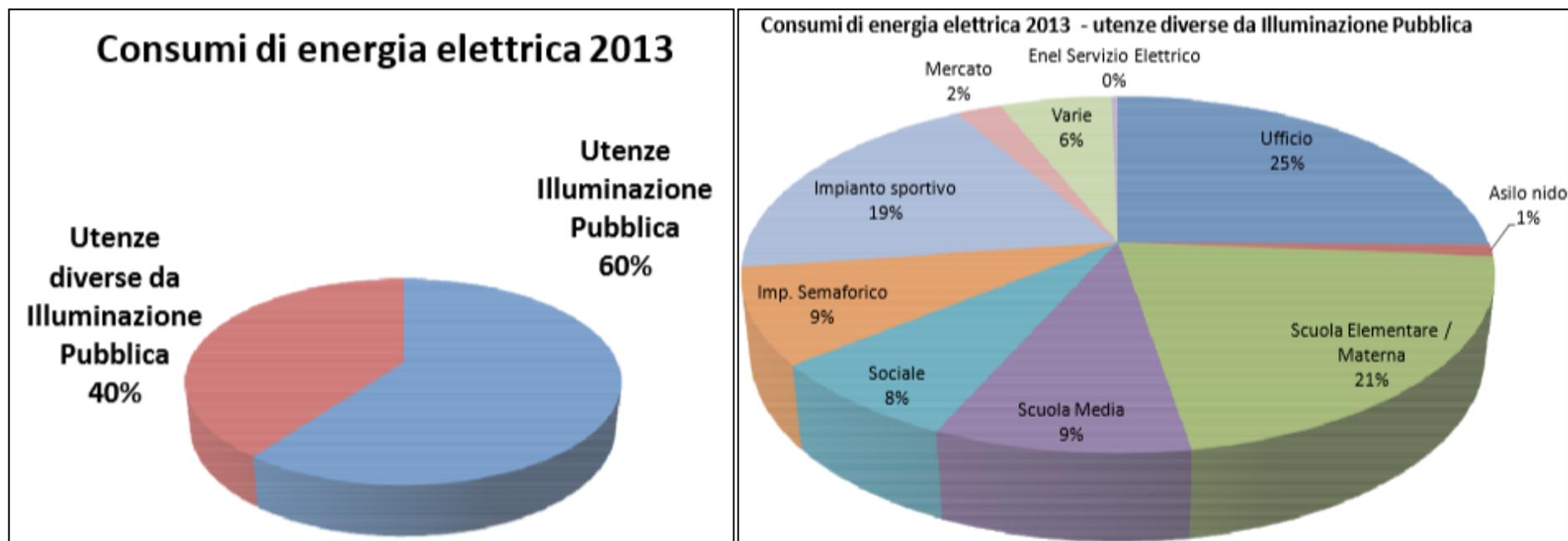
Illuminazione pubblica: si è consumato 5.004 MWh¹, pari a 1.201 tep, con la seguente ripartizione:

- 3.018 MWh di energia elettrica per l'Illuminazione Pubblica (gestione diretta del Comune)
- 1.920 MWh (stimati sulla base del censimento) di energia elettrica per l'Illuminazione Pubblica (gestione ENEL SOLE)
- 66 MWh di energia elettrica per l'illuminazione di facciate e/o monumenti.

Edifici pubblici - energia elettrica: si è consumato 3.328 MWh, pari a 750 tep, con la seguente ripartizione:

- 839 MWh per la sede comunale
- 36 MWh per gli asili nido
- 703 MWh per le scuole elementari e/o materne
- 309 MWh per le scuole medie
- 247 MWh per gli edifici adibiti a centro di aggregazione
- 628 MWh per gli impianti sportivi
- 191 MWh per gli edifici con varia a destinazione d'uso
- 287 MWh per gli impianti semaforici
- 77 MWh di energia elettrica per le aree mercatali
- 11 MWh (stimati sulla base della spesa) per le utenze ENEL SERVIZIO ELETTRICO

¹ Il valore si discosta da quello inserito nel bilancio dei consumi complessivi, per il quale si è fatto riferimento al dato fornito dal ENEL Distribuzione.



Edifici pubblici - energia termica: nella stagione termica 2012/2013 il Comune di Rivoli ha consumato 16.038 MWh, pari a 1.363 tep, per il riscaldamento ambientale degli edifici di proprietà, con la seguente ripartizione:

- 735.652 Sm³ di gas naturale (7.003 MWh) (di cui 155.469 Sm³ stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo)
- 58.740 litri di gasolio (581 MWh) (di cui 12.414 litri stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo)

PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

- 8.221 MWh² di energia proveniente dalla rete di teleriscaldamento di Collegno, Grugliasco e Rivoli (di cui 1.737 MWh stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo)
- 232 MWh di energia proveniente da centrali alimentate a cippato (di cui 49 MWh stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo).

Flotta veicolare di proprietà: questa voce è stata analizzata all'interno del settore dei trasporti.

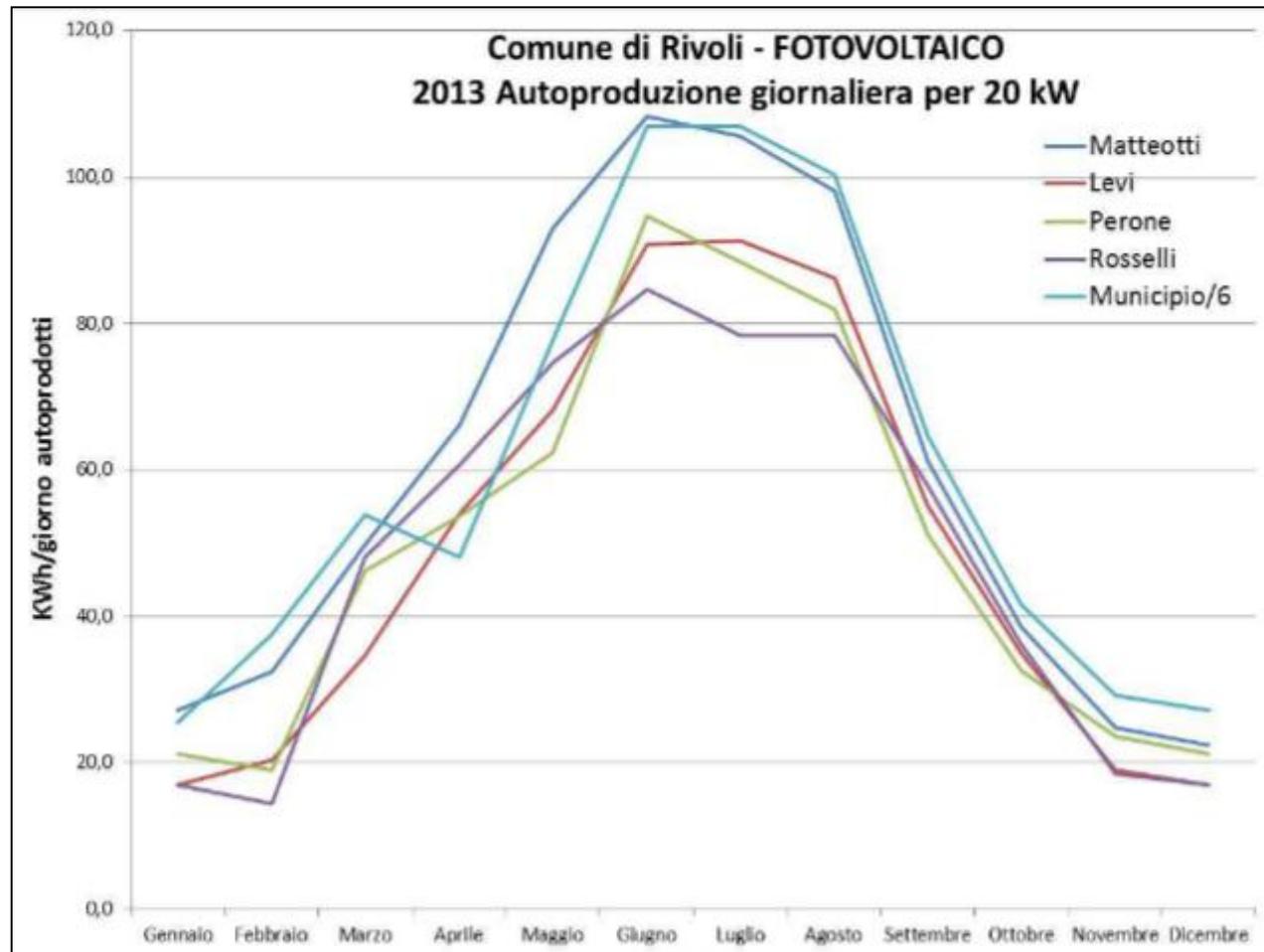
2. Le azioni del PAES

a/ Installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili

Il Comune di Rivoli ha installato una serie di impianti fotovoltaici sulle coperture di alcuni edifici pubblici. Nel prospetto seguente viene riportata la produzione effettiva annua.

Edificio	Anno 2013 - Produzione (MWh)	Riduzione emissioni (ton CO ₂)
Sede comunale	132	64
Scuola Rosselli/Freinet	17,4	8,4
Scuola Walt Disney	n.d.	n.d.
Scuola Perone	17,6	8,5
Scuola P.Levi	16,9	8,2
Scuola Matteotti	22,3	10,8

² Il dato differisce da quello indicato sotto la voce "calore" nel bilancio complessivo, sia per una questione di contabilità energetica (a quale livello della distribuzione del calore viene contabilizzato), sia per la fonte del dato (nel bilancio complessivo è stato utilizzato il dato fornito dal distributore).



b/ Realizzazione di interventi di efficientamento degli edifici pubblici

Il Comune di Rivoli ha avviato una serie di interventi di efficientamento dei propri edifici pubblici. Nel prospetto che segue vengono indicate le principali azioni condotte tra il 2010 ed il 2014.

PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

Categorie d'intervento	Sostituzione serramenti	Coibentazione copertura	Coibentazione pareti perimetrali	Sostituzione generatori di calore	Inserimento contabilizzatori/valvole termostatiche	Misuratori consumo EE
Edifici						
Scuola primaria Allende	X	X			X	X
Scuola dell'infanzia "Salvo D'Acquisto"	X	X			X	X
Scuola primaria "Walt Disney"	X				X	X
Scuola media "Levi"	X	X			X	X
Asilo nido "Donini"	X				X	X
Asilo nido "Melograno"	X				X	X
Scuola primaria "Don Milani"		X		X	X	X
Scuola dell'infanzia "Makarenko"	X		X		X	X
Scuola Freinet/Rosselli	X				X	X
Scuola dell'infanzia "Garcia Lorca"	X				X	X
Complesso "Matteotti/Da Feltre"	X			X	X	X
Scuola dell'infanzia "Piaget"	X			X (e rifacimento impianto di distribuzione)	X	X
Scuola dell'infanzia "F.II Grimm"	X				X	X
Palestra "Tetti Neirotti"		X			X	X
Scuola primaria "Perone"				X		

c/ Candidatura al fondo ELENA

Nell'ambito della candidatura del Comune, in cordata con altre amministrazioni della cintura torinese, al fondo ELENA, sono state condotte alcune analisi preliminari, individuando gli ulteriori interventi di efficientamento da mettere in cantiere, indicando una scala di priorità per graduare gli investimenti necessari nel tempo. Il fondo dovrebbe garantire la realizzazione di tutte le attività finalizzate al lancio del bando, che vedrà coinvolti investitori privati, definiti ESCo, in grado di realizzare gli interventi accollandosi il rischio d'investimento e remunerandosi grazie al risparmio energetico ottenuto e quindi al conseguente abbassamento della bolletta energetica pagata dal Comune.

PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

Nel prospetto seguente vengono indicati gli interventi candidabili:

Priorità nell'investimento	Tipo di intervento da realizzare	Costo stimato (delta €)
1	Sostituzione lampade illuminazione interna degli edifici pubblici e dell'illuminazione pubblica	1.930.000€ - 2.285.000€
2	Installazione di impianti solare termici nelle coperture di alcuni edifici pubblici	43.000€ - 61.000€
3	Coibentazione della copertura della sede comunale di C.so Francia	110.000€ - 129.000€

d/ Scenari di miglioramento indicati da Assoege: l'associazione Assoege ha provveduto ugualmente ad analizzare i dati di bolletta, correlandoli all'anagrafica degli edifici e delle linee di illuminazione pubblica. Nello studio che ne è risultato, allegato alla presente relazione (Allegato 2), sono stati previsti alcuni interventi migliorativi a basso costo per l'amministrazione, che si differenziano in parte dai precedenti indicati nel bando ELENA, in quanto le risorse dell'ente dovrebbero permettere la loro attuazione ed il rientro degli investimenti in tempi molto brevi.

Settore dei trasporti

1. Il bilancio energetico e delle emissioni

Settore dei trasporti - Usi finali di energia (MWh)														
Vettori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Gas naturale	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	60
GPL	8.527	8.368	7.283	5.985	5.772	5.501	6.822	7.085	8.247	10.295	13.352	15.504	15.705	16.723
Gasolio	219.705	242.045	222.011	212.119	231.430	239.002	228.529	235.728	195.883	188.963	216.751	207.415	181.367	176.932
Benzina	238.547	230.414	215.983	204.464	191.272	174.408	177.823	164.258	149.019	139.177	118.161	110.102	95.901	88.426
MWh	466.847	480.895	445.345	422.636	428.542	418.979	413.242	407.140	353.217	338.503	348.332	333.089	293.042	282.140
GWh	466,8	480,9	445,3	422,6	428,5	419,0	413,2	407,1	353,2	338,5	348,3	333,1	293,0	282,1

Settore dei trasporti - Emissioni di CO ₂ (ton CO ₂)														
Vettori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Gas naturale	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	12
GPL	1.936	1.900	1.653	1.359	1.310	1.249	1.549	1.608	1.872	2.337	3.031	3.519	3.565	3.796
Gasolio	58.661	64.626	59.277	56.636	61.792	63.813	61.017	62.939	52.301	50.453	57.873	55.380	48.425	47.241
Benzina	59.398	57.373	53.780	50.912	47.627	43.428	44.278	40.900	37.106	34.655	29.422	27.415	23.879	22.018
ton	120.009	123.912	114.724	108.920	110.743	108.503	106.858	105.462	91.292	87.459	90.339	86.328	75.883	73.067
k ton	120,0	123,9	114,7	108,9	110,7	108,5	106,9	105,5	91,3	87,5	90,3	86,3	75,9	73,1

2. Breve descrizione dei trend in atto

Come si evince dalle precedenti tabelle, sia per i consumi, sia per le emissioni di CO₂ si riscontra un crollo pari al 39% circa. L'andamento globale mostra trend differenti a seconda dei vettori indagati: a differenza del gas naturale e del GPL, che subiscono incrementi nella serie storica (GPL), o comunque mantengono piuttosto inalterati i loro valori (gas), per il gasolio e la benzina la riduzione è davvero marcata. In particolare la benzina sembra subire un decremento costante e repentino dall'inizio degli anni 2000; le emissioni per questo vettore si riducono nel 2013 ad un terzo del valore registrato nel 2000. Questa riduzione è sicuramente da imputarsi alla crisi economica iniziata nel 2008, che ha colpito pesantemente il traffico

PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

merci su gomma, ma ha anche indotto i cittadini ad utilizzare meno la propria auto o a preferire i mezzi alternativi di trasporto. Incide sicuramente, come si vedrà nei paragrafi successivi, il tendenziale abbandono delle auto con emissioni maggiori per chilometro percorso, con l'introduzione di modelli più efficienti e il successo delle politiche di mobilità sostenibile introdotte dall'amministrazione.

3. Le azioni del PAES

a/ Svecchiamento del parco veicolare privato

Ripartizione del parco veicolare immatricolato per classe Copert (Euro) [Fonte:ACI]

Autoveicoli	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non definito
2013	1.948	659	4.238	6.413	11.696	5.049	272	14
2012	2.073	745	4.658	6.885	12.017	4.000	7	7
2011	2.141	832	5.186	7.274	12.297	2.708	3	7

Veicoli industriali	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non definito
2013	488	221	540	841	1.237	529	22	3
2012	517	233	570	897	1.244	319	-	4
2011	536	250	616	949	1.235	191	5	5

PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

Motocicli	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 5	Non definito
2013	1.371	710	783	1.441	-	3
2012	1.523	648	815	1.331	-	2
2011	1.551	675	813	1.205	-	2

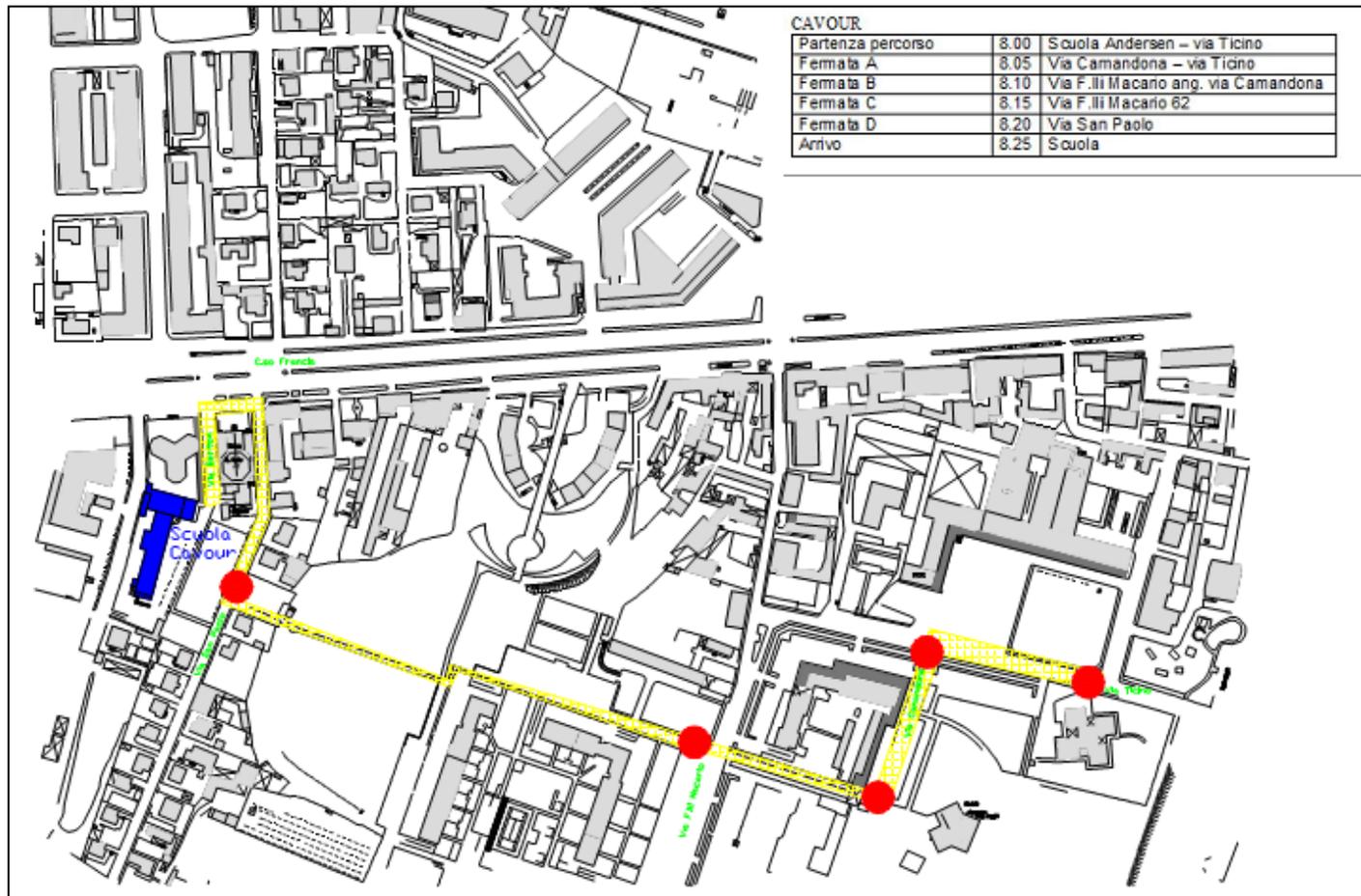
Autobus	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non definito
2013	1	1	2	1	3	2	-	-
2012	1	1	2	2	2	2	-	-
2011	2	1	2	2	2	2	-	-

I dati tratti da ACI mettono in evidenza per tutte le tipologie di veicoli una graduale sostituzione dei modelli Euro 0, Euro 1, Euro 2 con Euro 5 ed Euro 6. Questo fenomeno è particolarmente evidente per gli autoveicoli. Questo trend in atto, orientato principalmente dalla normativa vigente e a cascata dagli standard emissivi garantiti dai produttori, incide ovviamente, per una quota parte, sul calo dei consumi e delle emissioni del settore.

E' tuttavia altrettanto evidente che non stiamo assistendo solamente ad un generale efficientamento del parco veicolare immatricolato, ma anche ad un progressivo calo dei veicoli. Si veda ad esempio la riduzione fatta registrare dagli autoveicoli, che passano da 30.450 unità del 2011 alle 30.290 del 2013. La tendenza, seppur limitata, è sintomo del fatto che alcuni cittadini dismettono la propria auto, senza sostituirla con un'altra.

b/ Pedibus

L'amministrazione ha avviato alcune politiche di mobilità sostenibile, tra le quali il progetto Pedibus. Come evidenziato nella seguente figura, è stata al momento coinvolta una scuola del territorio, la scuola Cavour. Questa azione risulta molto importante in particolare per favorire un cambio di mentalità nella popolazione, partendo dalle nuove generazioni.



PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

Relativamente all'anno scolastico 2013/2014, il progetto Pedibus è stato sperimentato nel periodo marzo-giugno 2014, dal lunedì al venerdì, con il coinvolgimento di 32 alunni e usufruendo della collaborazione dell'associazione carabinieri-genitori, in qualità di accompagnatori.

c/ Car sharing

Nel territorio comunale di Rivoli è presente il servizio di car-sharing, seppur con un'unica auto disponibile (FIAT Panda). Il parcheggio è situato in Corso Francia, angolo via Dora Riparia. Come si evince dal seguente prospetto, il numero di utenti è in progressivo aumento.

	2010	2011	2012	2013	2014
Residenti	14	19	26	28	30
Non residenti	4	6	10	11	12
Totale utilizzatori	18	25	36	39	42

Fonte: CarCity Club

d/ Dismissione di veicoli di proprietà comunale

Anno di riferimento	Numero di veicoli	Numero modelli gasolio/benzina	Numero modelli GPL/gas
2010	69	56 (+7 ibridi)	5
2011	55	42 (+7 ibridi)	5
2012	57	44 (+6 ibridi)	5
2013	57	45 (+6 ibridi)	5
2014	57	45 (+6 ibridi)	5

Come evidenziato dalla tabella soprastante, il numero complessivo di veicoli si è ridotto di 12 unità tra il 2010 ed il 2014, indicando una migliore gestione del parco disponibile, un'eventuale ottimizzazione/riduzione degli spostamenti in favore di altri mezzi o sfruttando le possibilità offerte dai servizi cloud/web. La dismissione ha interessato in particolar modo i veicoli a combustibili fossili (riduzione del numero di veicoli a benzina), incrementando percentualmente il peso dei veicoli a gas (con fattore di emissione inferiore rispetto ai prodotti petroliferi).

e/ Adozione del Piano Urbano del Traffico

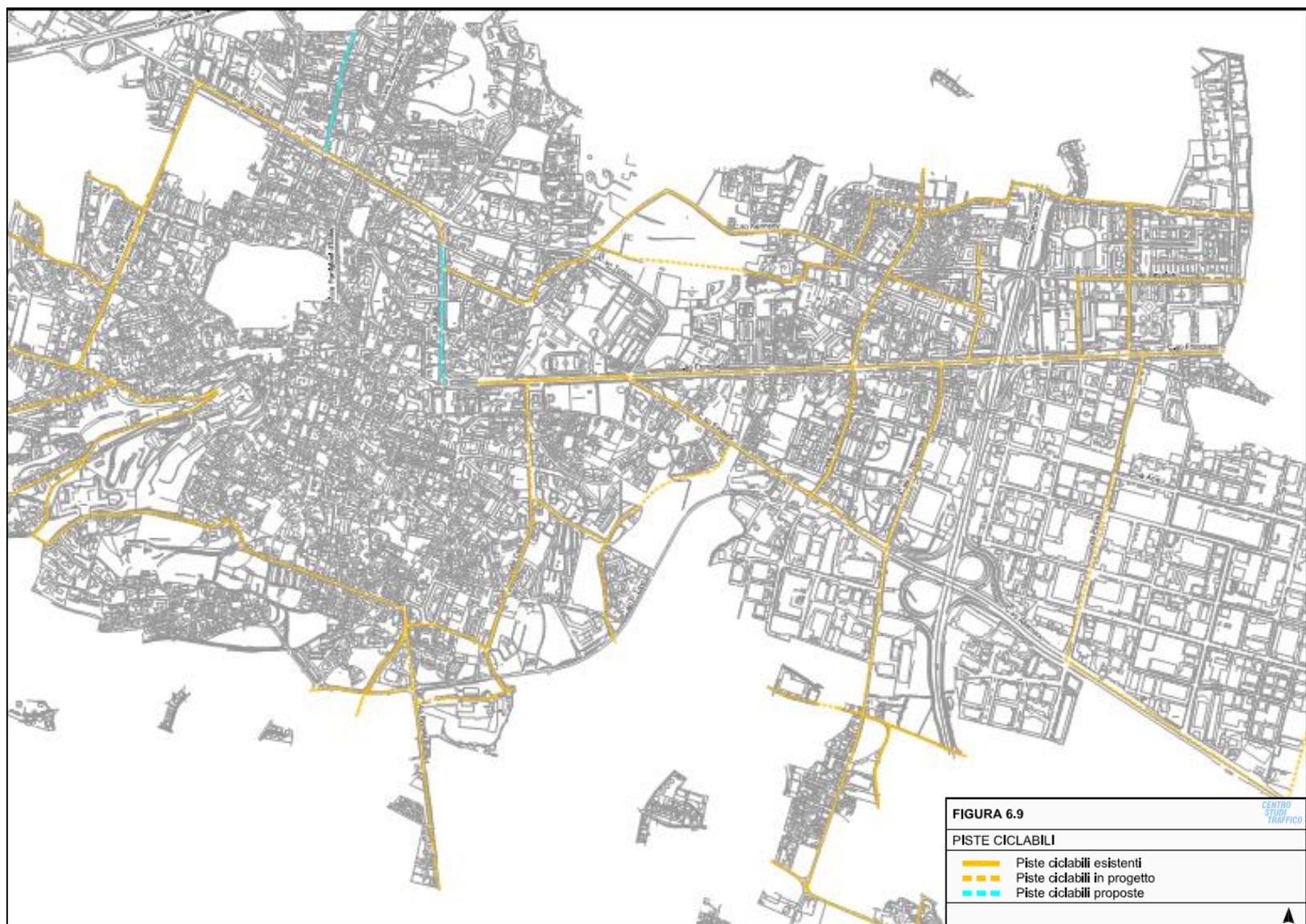
Con delibera di Consiglio Comunale n.8 del 27 febbraio 2014, il Comune di Rivoli ha adottato il proprio Piano Urbano del Traffico, ai sensi dell'art. 36 del D.Lgs 285/92 - Nuovo Codice della Strada e della Direttiva del Ministero dei LL.PP. del 12/04/95.

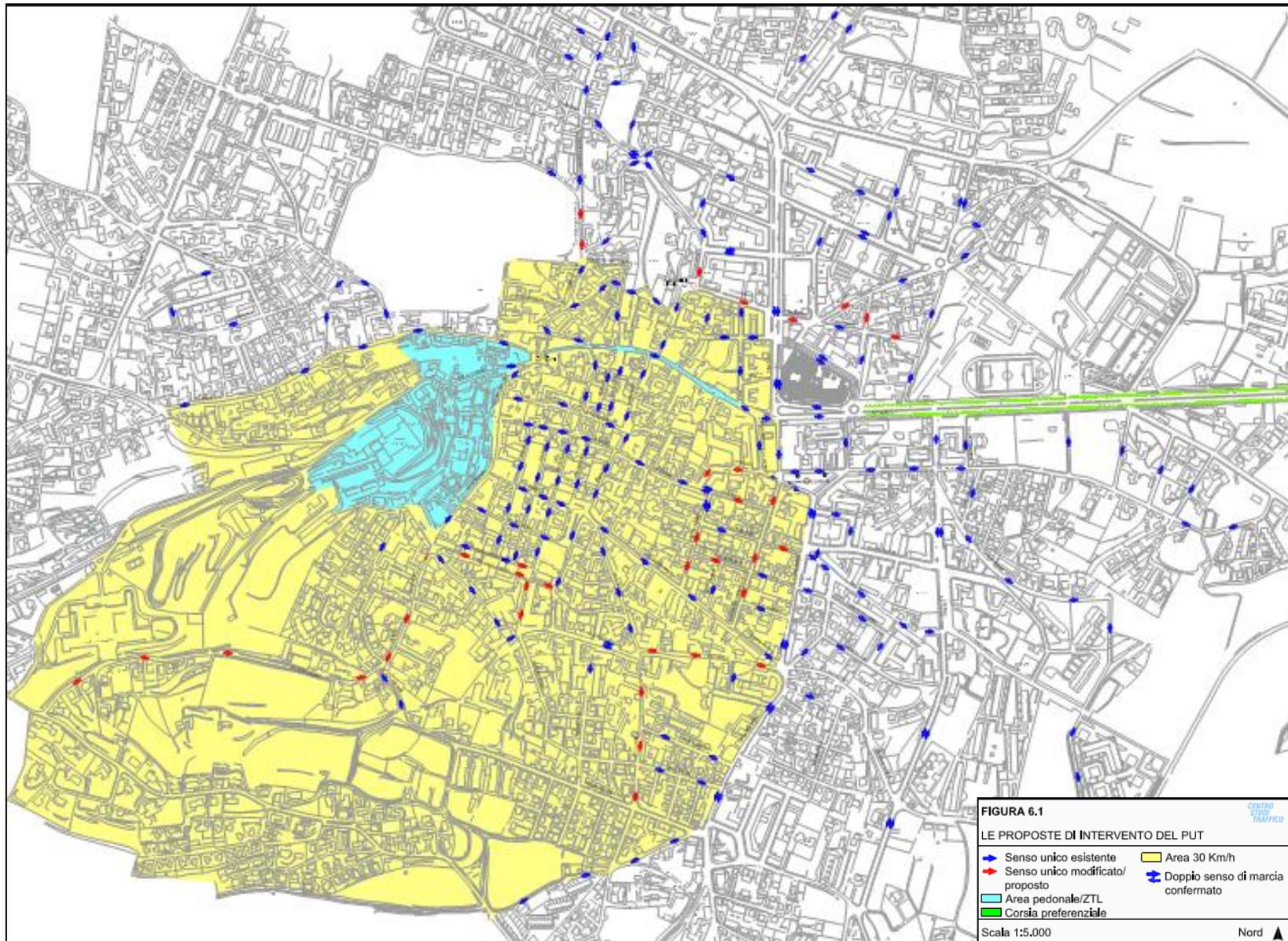
Nel documento vengono proposti alcuni interventi, legati alla promozione della mobilità sostenibile:

- Interventi sulla viabilità: per quanto riguarda il Centro Storico, l'Amministrazione Comunale ha richiesto una moderazione del traffico senza però mutare sostanzialmente l'attuale assetto dell'accessibilità, senza cioè introdurre Zone a Traffico Limitato (ZTL). Il PUT propone pertanto di introdurre un'ampia Zona con il limite di velocità a 30 Km/ora (Zona 30) e alcuni interventi sui sensi di circolazione, per mettere a norma strade attualmente a doppio senso che hanno sezione insufficiente, per migliorare il sistema di accessibilità ed evitare il più possibile il traffico di attraversamento
- Proposta di divieto di circolazione per i mezzi pesanti: al fine di evitare che i mezzi pesanti utilizzino il percorso C.so Susa-(C.so Torino)-C.so Francia in alternativa all'Autostrada, bypassando il casello autostradale, si propone di istituire il divieto di circolazione per i mezzi pesanti nella tratta tra lo svincolo autostradale e C.so Einaudi
- Riquilifica di via Lincoln/via Finzi: a seguito della realizzazione (in itinere) delle opere previste all'interno dell'intervento edilizio che interessa il quadrilatero c.so Susa/via Alpignano/via Beltramo/via Lincoln viene proposta la

riqualificazione di tutto il tratto di via Lincoln con la previsione dell'istituzione di un senso unico di marcia in direzione via Ciamarella con annessa pista ciclabile.

- Piste ciclabili: con la proposta di riorganizzazione dell'assetto viabilistico di Corso Susa - Corso Francia, e la riqualifica di Via Lincoln, si completa ulteriormente la maglia della rete ciclabile integrando quella di progetto assunta dal PUT come riferimento garantendo così ottimi livelli di accessibilità alla mobilità ciclabile. In particolare il PUT prevede in le seguenti piste ciclabili aggiuntive a quelle già previste:
 - Corso Susa tra Largo Susa e Piazza Martiri;
 - Via Lincoln tra Via Ciamarella e Corso Susa.





ALLEGATO 1

Andamento generale dei vettori energetici

Energia elettrica

Per l'energia elettrica, i dati relativi al 2013 sono stati equiparati a quelli del 2012 (mancanza del dato).

Usi finali di energia elettrica (MWh)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici comunali	Dati inclusi nel terziario per il periodo 2000-2012													3.328
Edifici terziari	52.013	51.474	59.731	61.937	62.410	68.353	68.227	69.219	73.711	69.941	70.525	76.007	77.666	74.338
Edifici residenziali	51.062	53.668	51.803	52.272	54.202	52.979	53.037	52.144	53.627	54.128	53.699	51.678	51.549	51.549
Illuminazione pubblica comunale	5.482	5.746	5.535	5.582	5.738	5.746	6.349	6.178	6.304	6.334	6.384	6.233	6.049	6.049
Industria	144.393	144.393	141.784	147.002	147.380	141.658	144.399	143.970	138.098	106.479	112.533	110.384	100.420	100.420
Agricoltura	347	351	389	398	421	524	479	450	475	473	495	619	707	707
MWh	253.297	255.632	259.241	267.191	270.152	269.260	272.491	271.961	272.215	237.355	243.636	244.921	236.391	236.391
GWh	253,3	255,6	259,2	267,2	270,2	269,3	272,5	272,0	272,2	237,4	243,6	244,9	236,4	236,4

Emissioni di CO ₂ - energia elettrica (ton CO ₂)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici comunali	Dati inclusi nel terziario per il periodo 2000-2012													1.559
Edifici terziari	25.122	24.862	28.850	29.916	30.144	33.014	32.953	33.431	35.596	33.726	33.968	36.230	36.621	34.817
Edifici residenziali	24.663	25.922	25.021	25.247	26.180	25.589	25.616	25.184	25.897	26.101	25.864	24.633	24.307	24.144
Illuminazione pubblica comunale	2.648	2.775	2.673	2.696	2.772	2.775	3.066	2.984	3.044	3.054	3.075	2.971	2.852	2.833
Industria	69.742	69.742	68.482	71.002	71.185	68.421	69.743	69.533	66.688	51.345	54.201	52.617	47.351	47.033
Agricoltura	168	170	188	192	203	253	231	217	229	228	238	295	333	331
ton CO ₂	122.342	123.470	125.213	129.053	130.483	130.052	131.611	131.348	131.454	114.454	117.346	116.747	111.465	110.717

Calore

Usi finali di calore (MWh)															
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Edifici comunali	0	Dati inclusi nel terziario per il periodo 2001-2012													10.213
Edifici terziari	0	481	583	1.404	2.305	2.305	7.306	7.306	9.268	10.402	12.596	10.841	11.422	1.721	
Edifici residenziali	0	2.334	2.828	6.808	11.179	11.179	35.436	35.436	44.951	50.452	61.093	52.584	55.400	55.642	
MWh	0	2.815	3.411	8.212	13.484	13.484	42.742	42.742	54.219	60.854	73.688	63.425	66.822	67.576	
GWh		2,8	3,4	8,2	13,5	13,5	42,7	42,7	54,2	60,9	73,7	63,4	66,8	67,6	

PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

Emissioni di CO ₂ - calore (ton CO ₂)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici comunali	Dati inclusi nel terziario per il periodo 2000-2012													1.777
Edifici terziari	0	113	139	321	540	540	2.539	1.417	2.071	2.293	2.274	1.870	1.935	299
Edifici residenziali	0	550	673	1.558	2.617	2.617	12.313	6.871	10.046	11.123	11.032	9.071	9.387	9.680
ton CO₂	0	663	812	1.879	3.157	3.157	14.852	8.288	12.118	13.417	13.306	10.941	11.323	11.757

Gas naturale

Usi finali di gas naturale (MWh)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici comunali	Dati inclusi nel terziario per il periodo 2000-2012													7.003
Edifici terziari	90.878	94.757	89.209	89.746	85.437	82.793	70.253	69.695	68.305	72.340	80.936	74.410	81.431	74.368
Edifici residenziali	307.960	311.774	314.211	313.032	298.001	288.780	261.022	240.735	243.183	238.937	255.795	242.401	273.430	270.162
Industria	194.606	197.089	197.157	193.477	191.604	190.567	195.770	201.934	164.424	132.849	147.598	136.628	70.431	70.381
Flotta comunale	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	60
MWh	593.512	603.688	600.645	596.323	575.110	562.208	527.113	512.431	475.980	444.194	484.397	453.507	425.359	421.973
GWh	593,5	603,7	600,6	596,3	575,1	562,2	527,1	512,4	476,0	444,2	484,4	453,5	425,4	422,0

Emissioni di CO ₂ - gas naturale (ton CO ₂)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici comunali	Dati inclusi nel terziario per il periodo 2000-2012													1.415
Edifici terziari	18.357	19.141	18.020	18.129	17.258	16.724	14.191	14.078	13.798	14.613	16.349	15.031	16.449	15.022
Edifici residenziali	62.208	62.978	63.471	63.232	60.196	58.334	52.726	48.628	49.123	48.265	51.671	48.965	55.233	54.573
Industria	39.310	39.812	39.826	39.082	38.704	38.495	39.545	40.791	33.214	26.835	29.815	27.599	14.227	14.217
Flotta comunale	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	12
ton CO₂	119.889	121.945	121.330	120.457	116.172	113.566	106.477	103.511	96.148	89.727	97.848	91.608	85.923	85.239

GPL

Usi finali di GPL (MWh)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici terziari	720	830	906	902	661	771	1.163	1.092	1.151	1.241	1.424	1.063	840	1.007
Edifici residenziali	4.453	4.824	5.214	4.997	5.042	5.369	6.324	5.846	6.423	6.662	7.497	5.481	4.858	4.789
Trasporto commerciale e privato	8.527	8.368	7.283	5.985	5.772	5.501	6.822	7.085	8.247	10.295	13.352	15.504	15.705	16.723
MWh	13.699	14.022	13.403	11.884	11.475	11.641	14.309	14.023	15.822	18.198	22.272	22.048	21.402	22.519
GWh	13,70	14,02	13,40	11,88	11,47	11,64	14,31	14,02	15,82	18,20	22,27	22,05	21,40	22,52

PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

Emissioni di CO ₂ - GPL (ton CO ₂)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici terziari	163	188	206	205	150	175	264	248	261	282	323	241	191	228
Edifici residenziali	1.011	1.095	1.184	1.134	1.144	1.219	1.436	1.327	1.458	1.512	1.702	1.244	1.103	1.087
Trasporto commerciale e privato	1.936	1.900	1.653	1.359	1.310	1.249	1.549	1.608	1.872	2.337	3.031	3.519	3.565	3.796
ton CO₂	3.110	3.183	3.043	2.698	2.605	2.643	3.248	3.183	3.592	4.131	5.056	5.005	4.858	5.112

Olio combustibile

Usi finali di olio combustibile (MWh)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici residenziali	13.399	12.842	13.302	13.176	13.936	13.862	9.371	11.260	8.186	9.574	10.845	9.691	6.720	4.972
Industria	7.866	24.120	28.375	23.620	23.412	23.114	19.073	23.132	16.950	19.945	17.513	15.650	10.850	8.029
MWh	21.266	36.962	41.677	36.796	37.348	36.976	28.444	34.392	25.136	29.519	28.358	25.341	17.570	13.001
GWh	21,27	36,96	41,68	36,80	37,35	36,98	28,44	34,39	25,14	29,52	28,36	25,34	17,57	13,00

Emissioni di CO ₂ - olio combustibile (ton CO ₂)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici residenziali	3.738	3.583	3.711	3.676	3.888	3.868	2.614	3.142	2.284	2.671	3.026	2.704	1.875	1.387
Industria	2.195	6.730	7.917	6.590	6.532	6.449	5.322	6.454	4.729	5.565	4.886	4.366	3.027	2.240
ton CO₂	5.933	10.312	11.628	10.266	10.420	10.316	7.936	9.595	7.013	8.236	7.912	7.070	4.902	3.627

Gasolio

Usi finali di gasolio (MWh)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici comunali	Dati inclusi nel terziario per il periodo 2000-2012													581
Edifici terziari	5.237	5.578	3.538	2.819	1.728	1.904	1.870	1.687	601	634	899	759	445	184
Edifici residenziali	32.401	32.413	20.357	15.612	13.183	13.267	10.169	9.038	3.355	3.402	4.731	3.913	2.576	4.291
Agricoltura	4.163	3.109	3.658	3.528	4.520	4.580	4.701	4.586	4.260	4.328	5.667	5.484	5.279	5.178
Flotta comunale	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	86	86	98
Trasporto commerciale e privato	219.607	241.946	221.913	212.021	231.331	238.903	228.431	235.630	195.785	188.865	216.653	207.329	181.282	176.834
MWh	261.507	283.145	249.565	234.078	250.861	258.752	245.271	251.039	204.100	197.327	228.048	217.571	189.668	187.167
GWh	261,5	283,1	249,6	234,1	250,9	258,8	245,3	251,0	204,1	197,3	228,0	217,6	189,7	187,2

PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

Emissioni di CO ₂ - gasolio (ton CO ₂)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici comunali	Dati inclusi nel terziario per il periodo 2000-2012													155
Edifici terziari	1.398	1.489	945	753	461	508	499	451	161	169	240	203	119	49
Edifici residenziali	8.651	8.654	5.435	4.169	3.520	3.542	2.715	2.413	896	908	1.263	1.045	688	1.146
Agricoltura	1.112	830	977	942	1.207	1.223	1.255	1.224	1.137	1.156	1.513	1.464	1.410	1.383
Flotta comunale	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	23	23	26
Trasporto commerciale e privato	58.635	64.600	59.251	56.610	61.765	63.787	60.991	62.913	52.275	50.427	57.846	55.357	48.402	47.215
ton CO₂	69.822	75.600	66.634	62.499	66.980	69.087	65.487	67.027	54.495	52.686	60.889	58.092	50.641	49.974

Benzina

Usi finali di benzina (MWh)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Flotta comunale	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	98	106	98
Trasporto commerciale e privato	238.406	230.272	215.841	204.322	191.130	174.266	177.681	164.116	148.877	139.035	118.020	110.004	95.795	88.327
MWh	238.547	230.414	215.983	204.464	191.272	174.408	177.823	164.258	149.019	139.177	118.161	110.102	95.901	88.426
GWh	238,5	230,4	216,0	204,5	191,3	174,4	177,8	164,3	149,0	139,2	118,2	110,1	95,9	88,4

Emissioni di CO ₂ - benzina (ton CO ₂)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Flotta comunale	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	25	26	25
Trasporto commerciale e privato	59.363	57.338	53.744	50.876	47.591	43.392	44.243	40.865	37.070	34.620	29.387	27.391	23.853	21.993
ton CO₂	59.398	57.373	53.780	50.912	47.627	43.428	44.278	40.900	37.106	34.655	29.422	27.415	23.879	22.018

Biomassa

Usi finali di biomassa (MWh)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici terziari	233	226	231	311	311	337	337	337	337	362	362	362	362	414
Edifici residenziali	14.777	14.341	14.616	18.081	18.599	19.895	20.970	20.032	22.050	25.099	29.184	26.518	28.666	30.095
Industria	19	18	70	70	70	70	78	78	78	78	78	129	129	129
MWh	15.029	14.585	14.917	18.462	18.981	20.301	21.384	20.447	22.465	25.539	29.624	27.010	29.157	30.638
GWh	15,0	14,6	14,9	18,5	19,0	20,3	21,4	20,4	22,5	25,5	29,6	27,0	29,2	30,6

PAES Rivoli - aggiornamento dicembre 2014

Solare termico

Usi finali di solare termico (MWh)														
Settori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Edifici terziari	16	44	46	49	51	53	58	70	84	100	119	135	257	288
Edifici residenziali	87	81	116	151	185	218	291	449	643	863	1.125	1.336	1.373	1.538
Industria	5	14	15	15	16	17	18	22	26	31	38	42	86	96
MWh	109	139	177	216	252	288	367	541	753	994	1.282	1.513	1.716	1.922
GWh	0,109	0,139	0,177	0,216	0,252	0,288	0,367	0,541	0,753	0,994	1,282	1,513	1,716	1,922

ALLEGATO 2

COMMITTENTE

Comune di Rivoli

DOCUMENTO

Analisi e sistemizzazione dei dati di consumo energetico finalizzate all'attività di rendicontazione del PAES con riferimento al patrimonio comunale

Author	Review	Review author	Date
F. Ariaudo	0	-	18/12/2014

OBIETTIVI

L’attività svolta, congiuntamente al Progetto Pilota “I consumi energetici del Comune e la prediagnosi energetica” a cura di AssoEge, ha come obiettivo la sistemizzazione dei dati di consumo energetico del patrimonio pubblico e la conseguente estrapolazione dei dati necessaria alla rendicontazione annuale connessa al documento Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile approvato con deliberazione C.c. n. 128 del 20/12/2012.

REPERIMENTO DATI

La prima fase dell’attività è consistita in un attento e lungo lavoro di reperimento dati relativi ai consumi energetici del 2013. Di seguito si riporta un elenco della documentazione messa a disposizione da parte del Comune:

- Elenco fatture EXERGIA Illuminazione Pubblica per il 2013
- Consumo mensile per fascia, EXERGIA Illuminazione Pubblica 2013
- Elenco fatture ENEL SOLE Illuminazione Pubblica per il 2013
- Elenco fatture GEMMO Illuminazione Pubblica per il 2013 (con potenza impegnata)
- Consumo circa trimestrale GEMMO Illuminazione Pubblica 2013, da letture manuali
- Consumo mensile per fascia e relativo $\cos \varphi$, REPOWER Energia Elettrica (comprendente le seguenti destinazioni d’uso: scuole, uffici, spazi di aggregazione, impianti sportivi, impianti semaforici, illuminazione pubblica, illuminazione facciate/monumentale, aree mercatali, varie)
- Elenco utenze Energia Elettrica ENEL SERVIZIO ELETTRICO
- Censimento Illuminazione Pubblica aggiornato al 2011 (con aggiornamento parziale effettuato durante lo svolgimento delle presenti attività)
- Spese connesse a consumi energetici e manutenzione da portale SIOPE relative al 2013
- Produzione mensile (senza suddivisione per fascia) di alcuni degli impianti fotovoltaici installati su edifici comunali per l’anno 2013
- Volumi riscaldati e potenza delle caldaie installate in alcuni alcuni degli edifici comunali (oggetto di contratto di servizio energia)
- Consumo di combustibile/energia per riscaldamento di alcuni degli edifici comunali (oggetto di

arch. Federica Ariaudo
Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
via Susa, 9

10138 – Torino

Tel.: +39.349.18.15.703

Mail: federica.ariaudo@gmail.com

C.F.: RDAFRC81R46L219I



contratto di servizio energia) per la stagione 2012/13 e parte della stagione 2013/14

ANALISI DEI DATI

Consistenza dell'Illuminazione Pubblica del Comune di Rivoli

L'Illuminazione Pubblica gestita direttamente dal Comune di Rivoli comprende 128 linee, che a loro volta includono 5.241 per una potenza installata di 755 kW. E' presente un numero limitato di lampade a bassa efficienza (97 lampade a vapori di mercurio). In alcuni impianti sono state installate lampade a led a basso consumo energetico e lunga vita utile (127 lampade). Per il resto sono presenti 4.054 lampade a vapori di sodio ad alta pressione, 526 a vapori di alogenuri metallici, 386 fluorescenti e 51 a vapori ioduri metallici. I pali presentano una potenza media pari a 143 W. Si tratta di un valore più alto della media che deve essere ulteriormente approfondito ma potrebbe essere giustificabile dalla presenza di illuminazione di strade caratterizzate da ampie carreggiate (corso Francia, corso Allamano, ...). L'energia elettrica per il 2013 è stata prevalentemente erogata da GEMMO (dal 2014 sostituita da VERITAS), con una piccola parte di linee servita da EXERGIA (dal 2014 sostituita da HERA).

Oltre a quanto sopra descritto sono presenti 7 impianti dedicati all'illuminazione di facciate e/o monumenti. Per questi impianti l'energia elettrica nel 2013 è stata erogata da REPOWER (come per il 2014).

Il Comune di Rivoli ha ancora 1.966 che vengono gestiti da Enel Sole. In questo caso la potenza media per palo risulta pari a 155 W.

Consistenza del patrimonio edilizio del comune di Rivoli

Il patrimonio edilizio del Comune di Rivoli è composto dai seguenti 79 edifici:

- 1 ufficio (sede comunale)
- 2 asili nido
- 22 scuole materne e/o elementari
- 5 scuole medie
- 16 impianti sportivi
- 17 edifici adibiti a centri aggregativi
- 16 edifici a varia destinazione d'uso

arch. Federica Ariaudo
Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
via Susa, 9

10138 - Torino

Tel.: +39.349.18.15.703

Mail: federica.ariaudo@gmail.com

C.F.: RDAFRC81R46L219I



A tutte queste utenze nel 2013 l’energia elettrica è stata erogata da REPOWER (come per il 2014).

REPOWER eroga energia elettrica anche per i 35 impianti semaforici del Comune di Rivoli e le 9 aree mercatali.

ENEL SERVIZIO ELETTRICO eroga una piccola quota dell’energia elettrica consumata dal Comune di Rivoli su differenti destinazioni d’uso.

I dati di consumo di energia e combustibile sono noti per i soli edifici oggetto di servizio gestione calore. Sono quindi noti i dati di consumo di energia e combustibile per il riscaldamento di 79.682 m² rispetto ai 101.034 m² totali degli edifici del patrimonio edilizio del Comune di Rivoli. Per gli edifici di cui non è noto il dato reale, è stato stimato un consumo proporzionale alla superficie rispetto ai dati noti relativi alla restante porzione di patrimonio edilizio. Anche la fonte energetica è stata stimata in modo proporzionale a quelle a servizio della restante porzione di patrimonio edilizio comunale.

Sugli edifici del Comune di Rivoli sono presenti 7 impianti fotovoltaici. Sulla sede comunale è presente un impianto di potenza installata 120 kW, mentre gli altri 6 impianti installati sulle scuole presentano una potenza di 20 kW. Non sono noti i dati di produzione di 2 dei 7 impianti. Tali dati sono stati stimati.

Consumi energetici del comune di Rivoli

Dall’analisi dei documenti sopra descritti è emerso che nel 2013 il Comune di Rivoli ha consumato **3.314 tep** ed ha prodotto **6.317 tonnellate di CO₂ equivalente** per l’Illuminazione Pubblica, gli usi elettrici all’interno del patrimonio edilizio comunale e il riscaldamento degli ambienti degli stessi edifici.

Consumi di energia elettrica del comune di Rivoli

Dall’analisi dei documenti sopra descritti è emerso che globalmente nel 2013 il Comune di Rivoli ha consumato **5.004 MWh**, pari a **1.201 tep** ed ha prodotto **1.977 tonnellate di CO₂ equivalente** per l’energia elettrica per l’Illuminazione Pubblica. In particolare ha consumato:

- 3.018 MWh di energia elettrica per l’Illuminazione Pubblica (gestione diretta del Comune)
- 1.920 MWh (stimati sulla base del censimento) di energia elettrica per l’Illuminazione Pubblica (gestione ENEL SOLE)
- 66 MWh di energia elettrica per l’illuminazione di facciate e/o monumenti

arch. Federica Ariaudo
Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
via Susa, 9

10138 – Torino

Tel.: +39.349.18.15.703

Mail: federica.ariaudo@gmail.com

C.F.: RDAFRC81R46L219I



Dall’analisi dei documenti sopra descritti è emerso che globalmente nel 2013 il Comune di Rivoli ha consumato **3.328 MWh**, pari a **750 tep** ed ha prodotto **1.234 tonnellate di CO₂ equivalente** per l’energia elettrica per gli usi elettrici all’interno del patrimonio edilizio comunale. In particolare ha consumato:

- 839 MWh di energia elettrica per la sede comunale
- 36 MWh di energia elettrica per gli asili nido
- 703 MWh di energia elettrica per le scuole elementari e/o materne
- 309 MWh di energia elettrica per le scuole medie
- 247 MWh di energia elettrica per gli edifici adibiti a centro di aggregazione
- 628 MWh di energia elettrica per gli impianti sportivi
- 191 MWh di energia elettrica per gli edifici a varia destinazione d’uso
- 287 MWh di energia elettrica per gli impianti semaforici
- 77 MWh di energia elettrica per le aree mercatali
- 11 MWh (stimati sulla base della spesa) di energia elettrica per le utenze ENEL SERVIZIO ELETTRICO

Per il calcolo dei tep e delle emissioni di CO₂ equivalente non è stato preso in considerazione il consumo di energia elettrica diretto dell’energia prodotta con impianto fotovoltaico perché considerato ad impatto zero. Tale autoconsumo è stato stimato pari al 100% dell’energia prodotta da fotovoltaico per la sede comunale e pari ad una percentuale variabile dal 30 al 100% in funzione del mese per le scuole.

arch. Federica Ariaudo
Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
via Susa, 9
10138 – Torino
Tel.: +39.349.18.15.703
Mail: federica.ariaudo@gmail.com
C.F.: RDAFRC81R46L219I



Consumi di energia elettrica 2013

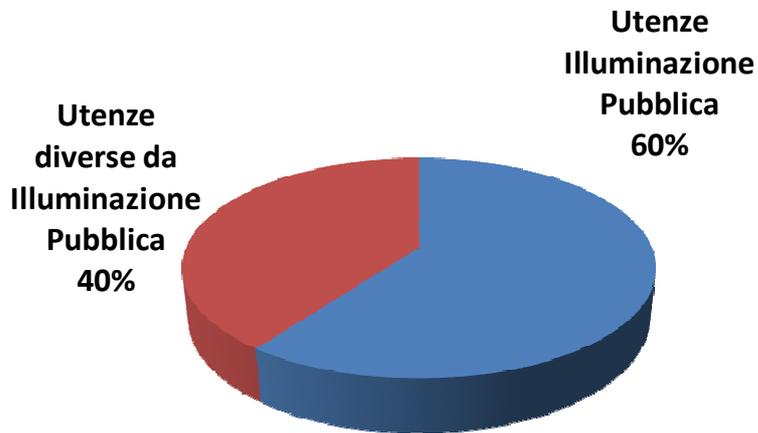


Figura 1 – utilizzo energia elettrica 2013 utenze Comune di Rivoli

Consumi di energia elettrica 2013 - utenze diverse da Illuminazione Pubblica

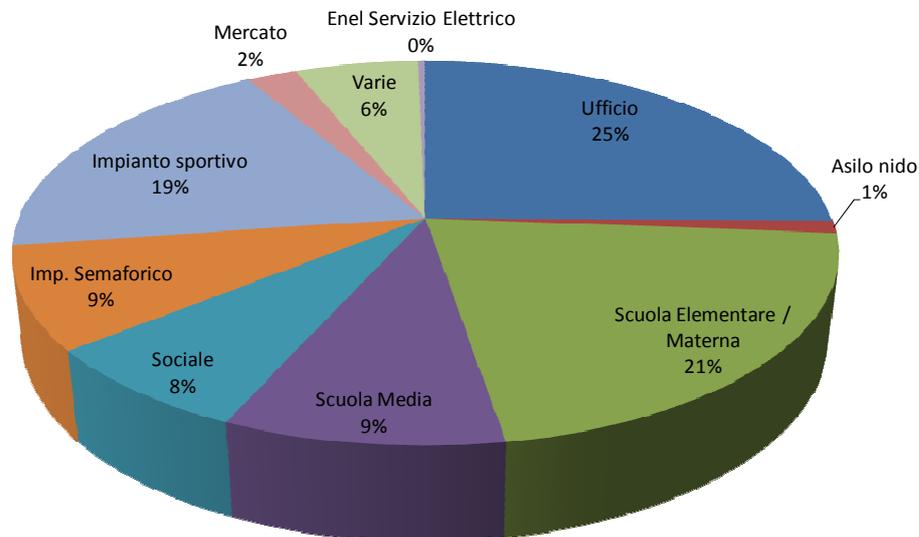


Figura 2 – utilizzo energia elettrica 2013 utenze diversa da illuminazione pubblica

arch. Federica Ariaudo
 Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
 via Susa, 9
 10138 – Torino
 Tel.: +39.349.18.15.703
 Mail: federica.ariaudo@gmail.com
 C.F.: RDAFRC81R46L219I



Consumi di combustibile/energia per il riscaldamento degli edifici del comune di Rivoli

Dall'analisi dei documenti sopra descritti è emerso che globalmente nella stagione di riscaldamento 2012/2013 il Comune di Rivoli ha consumato **16.038 MWh**, pari a **1.363 tep** ed ha prodotto **3.026 tonnellate di CO₂ equivalente** per il riscaldamento ambientale degli edifici di proprietà comunale.

In particolare ha consumato:

- 735.652 Sm³ di gas naturale (7.003 MWh) per il riscaldamento ambientale degli edifici (di cui 155.469 Sm³ stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo)
- 58.740 litri di gasolio (581 MWh) per il riscaldamento ambientale degli edifici (di cui 12.414 litri stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo)
- 8.221 MWh di energia proveniente dalla rete di teleriscaldamento di Collegno, Grugliasco e Rivoli per il riscaldamento ambientale degli edifici (di cui 1.737 MWh stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo)
- 232 MWh di energia proveniente da centrali alimentate a cippato per il riscaldamento ambientale degli edifici (di cui 49 MWh stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo)

E' da notare che la stagione di riscaldamento 2012/2013 è stata più calda della media. I Gradi Giorno relativi alla stagione 2012/2013 sono infatti 2.643, valore piuttosto ridotto rispetto ai Gradi Giorno convenzionali del Comune di Rivoli secondo il DPR 412, pari a 2.939. A tal proposito il consumo sopra descritto per la stagione di riscaldamento 2012/2013 è stato riportato alle condizioni standard proporzionalmente ai Gradi Giorno. Il valore così normalizzato ha portato a stimare, per una stagione di riscaldamento in condizioni standard, un consumo di **17.834 MWh**, pari a **1.516 tep** e **3.365 tonnellate di CO₂ equivalente** prodotta.

Il suddetto consumo risulta così suddiviso per fonte energetica:

- 818.040 Sm³ di gas naturale (7.788 MWh) per il riscaldamento ambientale degli edifici (di cui 172.880 Sm³ stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il



arch. Federica Ariaudo
Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
via Susa, 9
10138 – Torino
Tel.: +39.349.18.15.703
Mail: federica.ariaudo@gmail.com
C.F.: RDAFRC81R46L219I



consumo)

- 65.318 litri di gasolio (646 MWh) per il riscaldamento ambientale degli edifici (di cui 13.804 litri stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo)
- 9.141 MWh di energia proveniente dalla rete di teleriscaldamento di Collegno, Grugliasco e Rivoli per il riscaldamento ambientale degli edifici (di cui 1.932 MWh stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo)
- 259 MWh di energia proveniente da centrali alimentate a cippato per il riscaldamento ambientale degli edifici (di cui 55 MWh stimati sulla base del consumo medio per unità di superficie degli edifici di cui è noto il consumo)

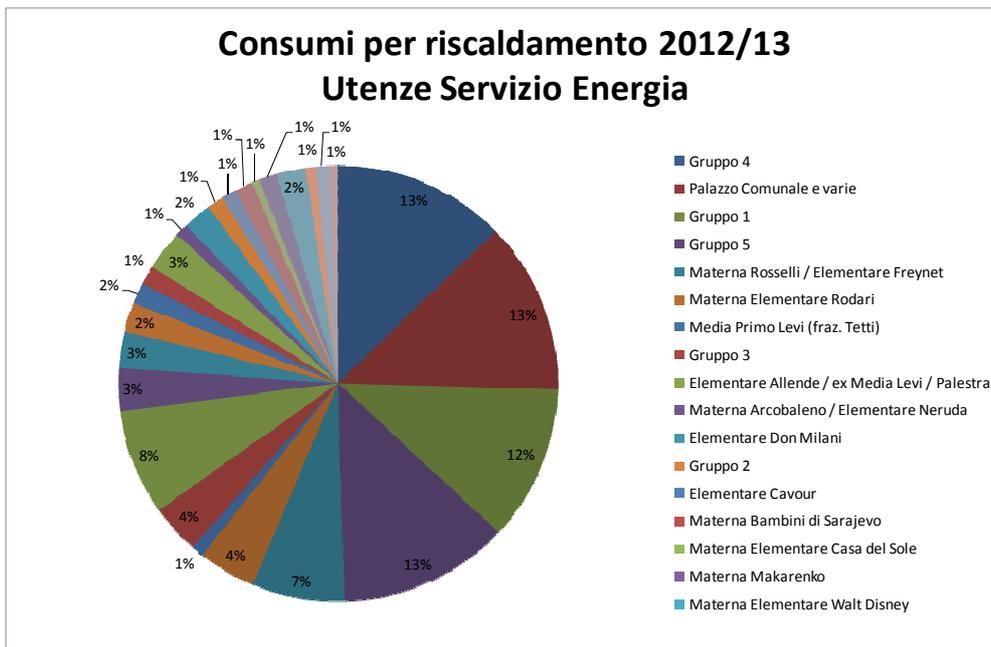


Figura 3 – utilizzo energia termica 2012/2013 utenze Comune di Rivoli in Servizio Energia

Produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici su edifici

Nell'anno 2013 i 7 impianti fotovoltaici del Comune di Rivoli hanno prodotto complessivamente **247 MWh** (produzione di 2 dei 7 impianti di cui non è noto il dato, stimata pari ad altri 2 di cui sono noti i dati).

arch. Federica Ariaudo
Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
via Susa, 9

10138 – Torino

Tel.: +39.349.18.15.703

Mail: federica.ariaudo@gmail.com

C.F.: RDAFRC81R46L219I



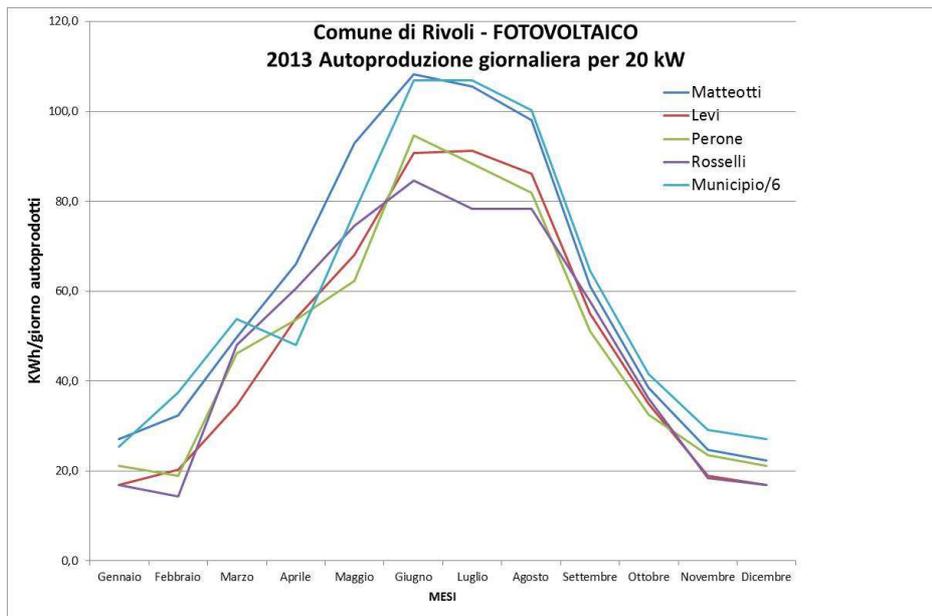


Figura 4 – autoproduzione giornaliera media mensile di energia elettrica da fotovoltaico per il 2013 (dati reali)

SCENARI DI MIGLIORAMENTO

L'analisi dei dati ha permesso la definizione di due possibili scenari di miglioramento incrementali: è stato stimato il risparmio energetico ottenibile grazie ad interventi di tipo gestionale quali ottimizzazione dei contratti di fornitura dell'energia, ottimizzazione della gestione dell'illuminazione artificiale negli edifici (spegnimento notturno), ottimizzazione del controllo della temperatura interna dell'aria, ...

In un secondo momento sono state valutate ulteriori opportunità di intervento a basso costo e/o con tempi di ritorno molto brevi, che permetterebbero un'ulteriore miglioramento dell'efficienza energetica (esempio: sostituzione semafori con impianti a led, ...). Tali interventi, ipotizzati sulla base di una prediagnosi energetica, necessitano ulteriori approfondimenti in diagnosi energetica per una valutazione accurata della fattibilità e dell'analisi costi/benefici.

SCENARIO 1 – Ottimizzazione gestionale

Il primo intervento a costo zero che è stato individuato come consigliabile per ridurre la spesa energetica (a parità di consumi) è una razionalizzazione dei contratti di fornitura sia per quanto

riguarda l'energia elettrica sia per quanto riguarda combustibili ed energia per il riscaldamento ambientale.

Una razionalizzazione del numero di fornitori consentirebbe anche una più agevole gestione della bollettazione e un più immediato controllo dei costi rapportato ai consumi.

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Nel caso dell'illuminazione pubblica sono infatti presenti fornitori con pochi pali che probabilmente non applicano condizioni vantaggiose (HERA, REPOWER per l'illuminazione di facciate e monumenti). Inoltre alcuni pali sono ancora gestiti da Enel Sole e da una prima analisi sembra che Enel Sole non abbia comunicato l'aggiornamento dei pali da loro gestiti (ridotto rispetto agli anni precedenti) e quindi il Comune sembra paghi a REPOWER (che eroga fisicamente l'energia elettrica) una quota maggiore forfettaria perché relativa ad un numero di pali superiore a quanti realmente gestiti da Enel Sole. Si consiglia inoltre un ulteriore aggiornamento del censimento dell'illuminazione pubblica per avere maggiore controllo dell'efficienza degli impianti.

EDIFICI – ENERGIA ELETTRICA

Si consiglia una valutazione sul fornitore ENEL SERVIZIO ELETTRICO che ha un basso numero di utenze e potrebbe quindi applicare tariffe poco vantaggiose.

SCUOLE – ENERGIA ELETTRICA

Nel caso dell'energia elettrica a servizio degli edifici, si consiglia di modificare le condizioni di contratto per le scuole (attualmente senza agevolazioni IVA) in quanto queste forniture potrebbero usufruire dell'agevolazione IVA al 10%. Da un'analisi dei consumi in fascia delle scuole è emerso che spesso ci sono degli usi serali, notturni e festivi che non sembrano giustificati. E' possibile ottimizzare gli usi in fascia F2 e F3 per ridurre il consumo in questo ambito. Si consiglia, ad esempio, di valutare installazione di datalogger attivi (funzione di orologio, comando accensione e spegnimento, monitoraggio via web, alert in caso di superamento limiti preimpostati, ecc.) per la gestione impianti elettrici di ogni immobile di superficie > 500 mq (spesa con IVA < 1000 € per sito).

arch. Federica Ariaudo
Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
via Susa, 9
10138 – Torino
Tel.: +39.349.18.15.703
Mail: federica.ariaudo@gmail.com
C.F.: RDAFRC81R46L219I



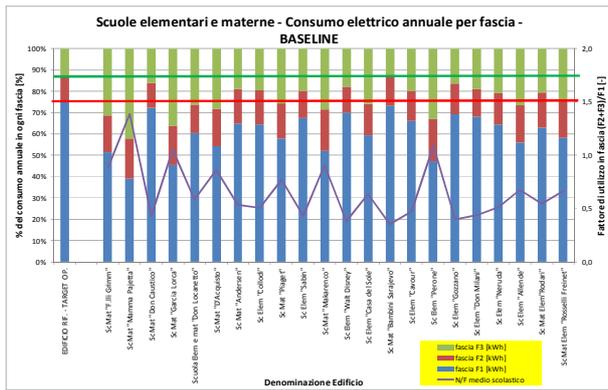


Figura 5 – % di consumo elettrico annuale 2013 per fascia nelle scuole materne ed elementari – situazione pre ottimizzazione

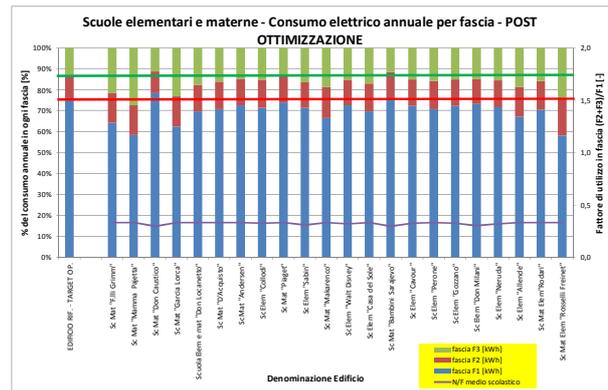


Figura 6 – % di consumo elettrico annuale 2013 per fascia nelle scuole materne ed elementari – situazione post ottimizzazione

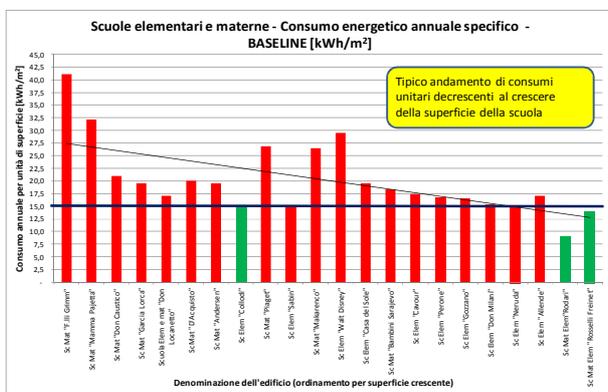


Figura 7 – consumo di energia elettrica specifico 2013 (riferito all'unità di area) in scuole materne ed elementari e confronto con benchmark di letteratura – situazione pre ottimizzazione

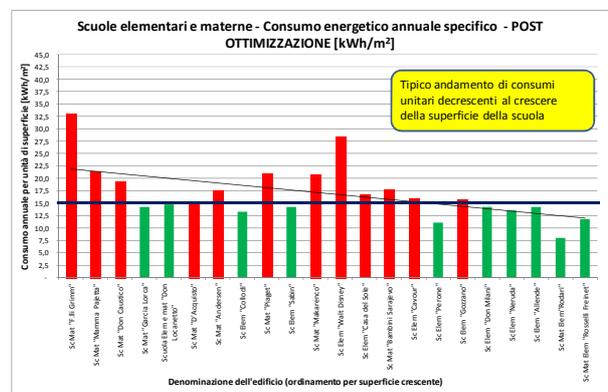


Figura 8 – consumo di energia elettrica specifico 2013 (riferito all'unità di area) in scuole materne ed elementari e confronto con benchmark di letteratura – situazione post ottimizzazione

SEDE COMUNALE – ENERGIA ELETTRICA

Da un'analisi dei consumi in fascia della sede comunale è emerso che spesso ci sono degli usi serali, notturni e festivi che non sembrano giustificati. E' possibile ottimizzare gli usi in fascia F2 e F3 per ridurre il consumo in questo ambito. Si consiglia, ad esempio, l'installazione di datalogger che consenta di vedere l'andamento orario e attivare conseguentemente comandi attivi di spegnimento utenze non necessarie. Durante il giorno si consiglia inoltre l'installazione di sensori di luce che disattivino le luci dei corridoi in presenza di sufficiente illuminazione naturale.

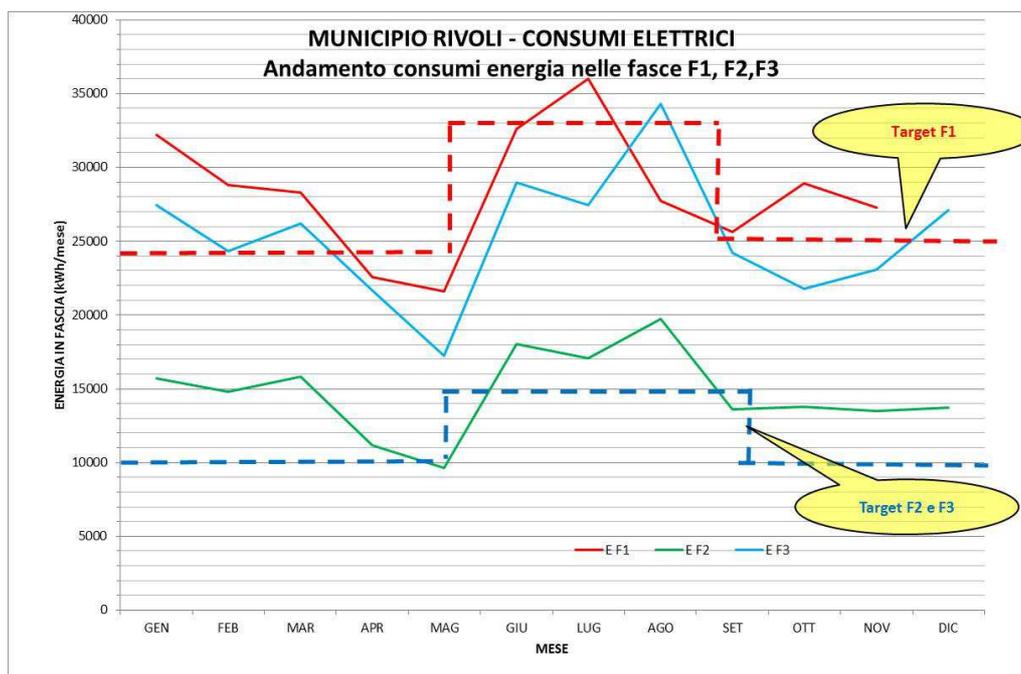


Figura 9 – andamento dei consumi di energia elettrica per fascia 2013 per la sede comunale, confronto con i target

IMPIANTI SPORTIVI – ENERGIA ELETTRICA

Da un'analisi dei consumi in fascia degli impianti sportivi è emerso che spesso ci sono degli usi diurni feriali che non sembrano giustificati. E' possibile valutare un'eventuale ottimizzazione degli usi in fascia F1 per ridurre il consumo in questo ambito.

EDIFICI ADIBITI A SPAZIO AGGREGATIVO – ENERGIA ELETTRICA

Da un'analisi dei consumi in fascia degli edifici adibiti a spazio aggregativo è emerso che spesso ci sono degli usi diurni feriali che non sembrano giustificati. E' possibile valutare un'eventuale ottimizzazione degli usi in fascia F1 per ridurre il consumo in questo ambito. In generale si consiglia di valutare la possibilità di ridurre i consumi totali in modo da allinearli con il benchmark di 25 kWh/m², ad esempio grazie all'uso di orologi per l'illuminazione non modificabili se non dal personale.

IMPIANTI SEMAFORICI – ENERGIA ELETTRICA

Nove impianti semaforici risultano con consumi monorari. Per tali impianti è possibile che il consumo sia stimato e non reale. Si consiglia un approfondimento contrattuale di tali aspetti. Inoltre, se viene

arch. Federica Ariaudo
 Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
 via Susa, 9
 10138 – Torino
 Tel.: +39.349.18.15.703
 Mail: federica.ariaudo@gmail.com
 C.F.: RDAFRC81R46L219I



pagato un fisso in base alla potenza impegnata, per altri 8 semafori è da valutare una riduzione della potenza contrattuale in relazione alla reale potenza assorbita.

EDIFICI – COMBUSTIBILE/ENERGIA PER RISCALDAMENTO

Nel caso della fornitura di combustibile ed energia per riscaldamento risulta opportuno analizzare anche i consumi degli edifici non soggetti a servizio di fornitura calore, attualmente stimati. Si consiglia a tal proposito di istituire un sistema di autolettura (2 volte anno) per procedere alla prediagnosi energetica e evitare di pagare acconti sovradimensionati.

Si consiglia inoltre un controllo dei valori di volume riscaldato disponibili, per una più corretta valutazione dell’efficienza degli impianti.

Infine si consiglia di svolgere la prediagnosi energetica (Potenza Termica Edificio e Consumo per Unità Climatica) su tutti gli edifici al fine di individuare le criticità gestionali e le necessità di ulteriore approfondimento con diagnosi energetica, come evidenziato nell’analisi svolta a campione su 10 edifici. La prediagnosi è in grado di evidenziare eventuali gestioni non perfettamente rispondenti alle variazioni climatiche, eventuali sovradimensionamenti di caldaia che ne comprometterebbero un utilizzo efficiente, eventuali criticità di isolamento, eventuale gestione delle temperature dell’aria in ambiente oltre i 20°C previsti dalla legge.

arch. Federica Ariaudo
Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
via Susa, 9
10138 – Torino
Tel.: +39.349.18.15.703
Mail: federica.ariaudo@gmail.com
C.F.: RDAFRC81R46L219I



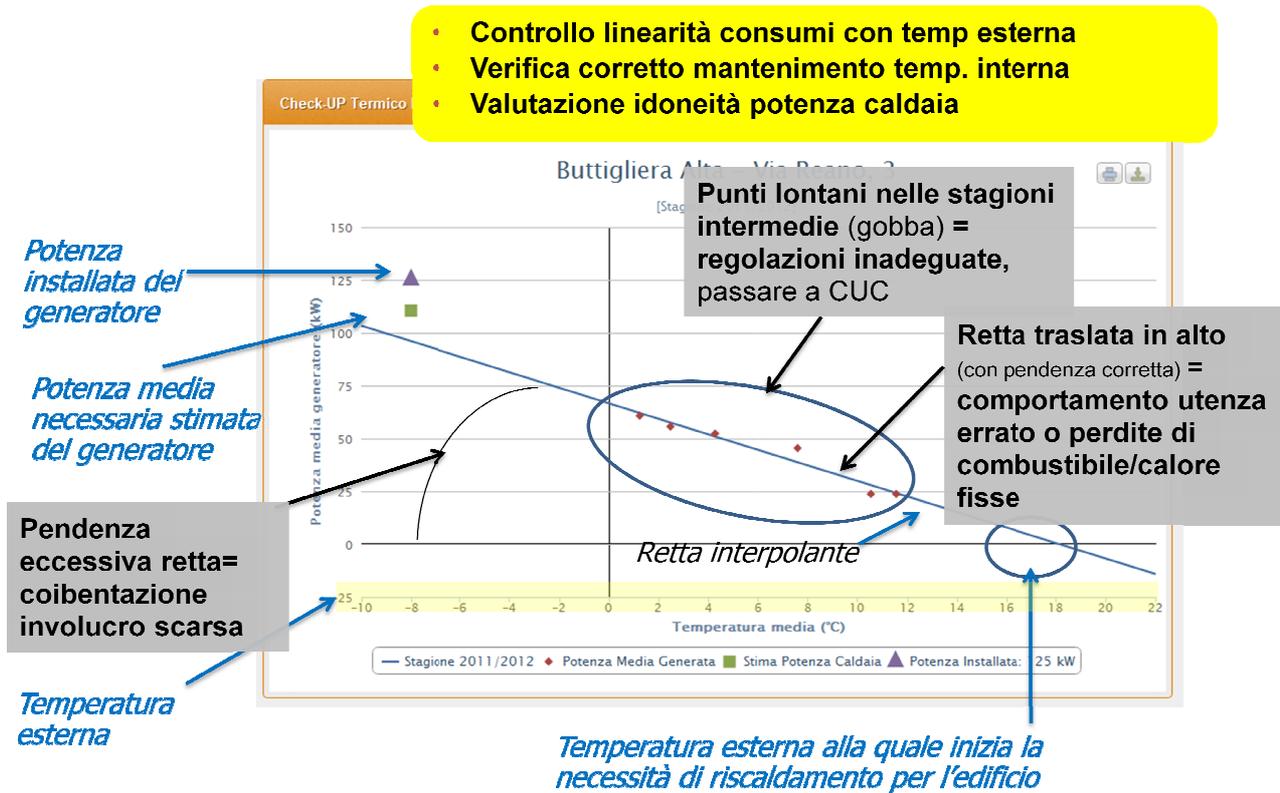


Figura 10 – esempio di lettura di un grafico di Potenza Termica Edificio (Energy Signature)



Note

- Edificio con insufficiente grado di isolamento termico e con possibilità di ottimizzazione gestionale (possono fare eccezioni condizioni climatiche di inizio e fine stagione).

Figura 11 – esempio di lettura di un grafico di Consumo per Unità Climatica (riferito alla sede comunale per la stagione di riscaldamento 2012/13)

arch. Federica Ariaudo
 Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
 via Susa, 9
 10138 – Torino
 Tel.: +39.349.18.15.703
 Mail: federica.ariaudo@gmail.com
 C.F.: RDAFRC81R46L219I



SCENARIO 2 – Interventi di riqualificazione energetica low cost

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Si consiglia di valutare con attenta analisi costi-benefici l'installazione di sistema CELS con datalogger, che garantirebbe da subito:

- il censimento reale e un monitoraggio continuo,
- l'ottimizzazione di orari e quindi un risparmio energetico (cautelativamente considerato pari al 5 %)
- l'accensione uniforme su tutto il territorio comunale (con miglioramento dell'immagine del Comune)
- la segnalazione tempestiva di impianti spenti totalmente o parzialmente in % significativa (>15%)
- una azione positiva per PAES

Si consiglia inoltre l'elaborazione di un Piano pluriennale di ammodernamento del parco lampade IP che inclusa, in particolare:

- interventi atti ad eliminare basso fattore di potenza ($\cos \varphi$)
- ove possibile sostituzione con lampade di potenza minore e unificazione delle lampade di pari potenza su strade dotate di lampade di potenza diversificata
- sostituzione progressiva di impianti IP con lampade ai vapori di mercurio con altre a led e successivamente ripetere azione a partire da lampade a vapori di ioduri e alogenuri metallici.

SCUOLE – ENERGIA ELETTRICA

Una volta ottimizzati i consumi in fascia F2 e F3 (notturno e festivo) è possibile implementare ulteriori interventi (es lampade a led per interni, ecc), privilegiandone la realizzazione in occasione di interventi di ristrutturazione per vetustà, che consentano di allineare il consumo energetico specifico (riferito cioè all'unità di area o al singolo alunno) con i benchmark reperibili in letteratura (15 kWh/m²).

arch. Federica Ariaudo
Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
via Susa, 9
10138 – Torino
Tel.: +39.349.18.15.703
Mail: federica.ariaudo@gmail.com
C.F.: RDAFRC81R46L219I



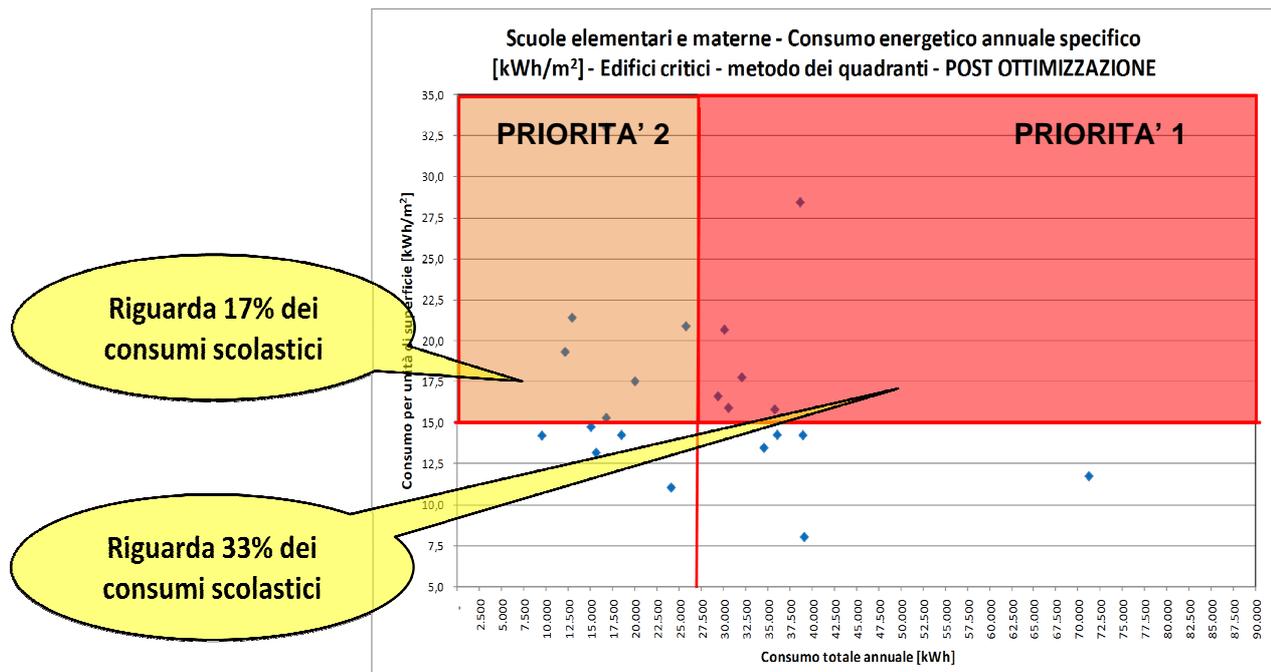


Figura 12 – individuazione degli edifici con elevata priorità di intervento – METODO DEI QUADRANTI

IMPIANTI SPORTIVI – ENERGIA ELETTRICA

Solo dopo attenta e rigorosa analisi costi-benefici si potrebbe ipotizzare l'implementazione di azioni di miglioramento, privilegiando la realizzazione in occasione di interventi di ristrutturazione per vetustà (es lampade a led per campi, ecc).

IMPIANTI SEMAFORICI – ENERGIA ELETTRICA

Dei 35 impianti semaforici, soltanto 3 risultano a led. Da esperienze su altri comuni del Torinese, emerge che gli impianti semaforici a led consumano l'80% in meno rispetto alla tipologia tradizionale. Si consiglia quindi di prendere in considerazione l'intervento in seguito ad analisi costi-benefici.

EDIFICI – COMBUSTIBILE/ENERGIA PER RISCALDAMENTO

Una volta ottimizzati i consumi sulla base degli interventi gestionali emersi da PTE e CUC, è possibile implementare ulteriori interventi low cost che consentano di allineare il consumo energetico specifico (riferito cioè all'unità di area) con i benchmark reperibili in letteratura (160 kWh/m²). L'implementazione di tali interventi deve essere valutata sulla base di un'analisi costi-benefici che tenga conto dei risultati di diagnosi energetiche mirate sugli edifici identificati come maggiormente critici in questa attività.

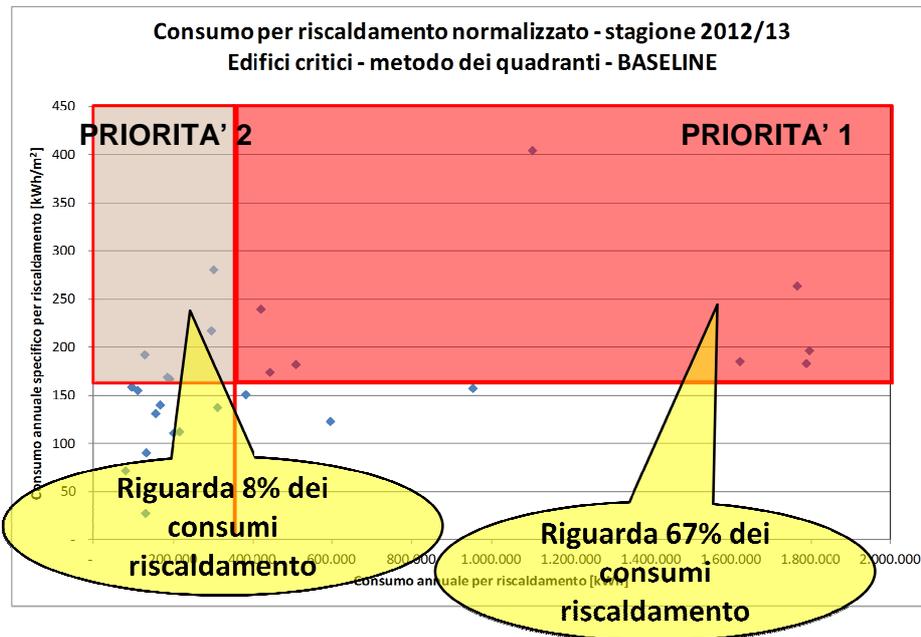


Figura 13 – individuazione degli edifici con elevata priorità di intervento – METODO DEI QUADRANTI

STIMA DEL MIGLIORAMENTO DI EFFICIENZA ENERGETICA

La Figura seguente illustra i saving stimati che potrebbero essere ottenuti implementando ognuno degli scenari illustrati.

arch. Federica Ariaudo
 Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
 via Susa, 9
 10138 – Torino
 Tel.: +39.349.18.15.703
 Mail: federica.ariaudo@gmail.com
 C.F.: RDAFRC81R46L219I



Il Processo di efficientamento energetico

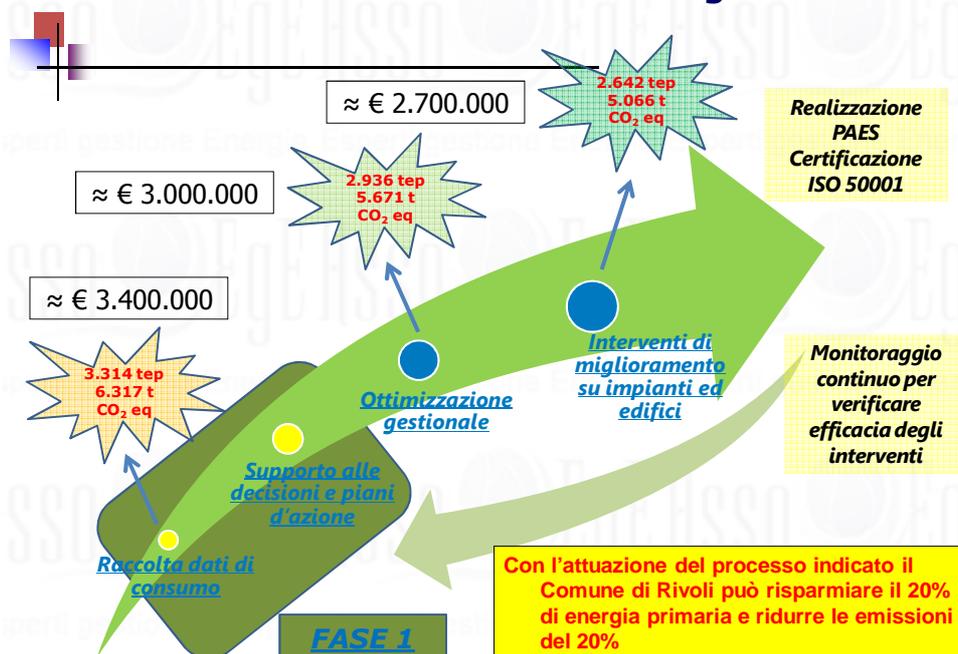


Figura 14 – Stima di saving derivanti dall'implementazione del processo di miglioramento dell'efficienza descritto

arch. Federica Ariaudo
 Ph.D., LEED AP BD+C, Esperto Gestione Energia
 via Susa, 9
 10138 – Torino
 Tel.: +39.349.18.15.703
 Mail: federica.ariaudo@gmail.com
 C.F.: RDAFRC81R46L219I

