

COMUNE DI PORDENONE



Comune di Pordenone

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)

Allegato - Schede Azione PAES-DEC





Comune di Pordenone

Sindaco: Claudio Pedrotti

Vicesindaco: Renzo Mazzer

Assessore all'Ambiente, rifiuti, verde urbano e difesa del suolo: Conficoni Nicola

Assessore ai Lavori Pubblici, Patrimonio e Demanio: Flavio Moro

Alta Direzione del Sistema di Gestione dell'Energia: Giunta del Comune di Pordenone

Segretario Generale e Coordinatore degli RD: Primo Perosa

 $Settore\ IV\ Gestione\ del\ Territorio,\ Infrastrutture,\ Ambiente\ e\ Coordinatore\ del\ Gruppo\ di\ Gestione$

dell'Energia: Giorgio Boz

Gruppo di Gestione dell'Energia del Comune di Pordenone

Con il supporto tecnico di:

SOGESCA Srl

Ing. Camillo Franco

Ing. Andrea Rodighiero

Ing. Alessandro Mazzari

Dott. Emanuele Cosenza



Attività cofinanziata dal Progetto Europeo 50000and1SEAPs





Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily represent the opinion of the European Union. Neither the EASME nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.



SOMMARIO

Il Piano d'Azione	4
Le azioni già implementate nel periodo 2011-2015	5
Comune di Pordenone	5
Settori privati	25
le azioni previste per il periodo 2016-2020	38
Comune di Pordenone	38
settori privati	78
fattori di conversione	104
elettricità	104
combustibili	105
GAS NATURALE	105
RIFILITI CONFERITI IN DISCARICA	106



IL PIANO D'AZIONE

L'obiettivo di ridurre del 20% le emissioni di CO₂e rispetto a quelle del 2010 è ambizioso e richiede notevoli sforzi di pianificazione e monitoraggio dei risultati. Va però sottolineato che dal 2011 ad oggi molto è stato fatto in termini di azioni di sostenibilità energetica del territorio. Il Piano d'Azione qui sviluppato vuole evidenziare i progressi sin qui compiuti in termini di sostenibilità ambientale degli usi energetici, realizzati in ambito pubblico e privato.

Il Piano d'Azione verrà quindi suddiviso in due parti:

- Lo stato di fatto, che raccoglie tutto quello che è stato realizzato a partire dall'anno successivo dell'Inventario delle Emissioni del Comune di Pordenone, ovvero dal 2011 ad oggi, in termini di usi dell'energia rinnovabile e di efficienza energetica;
- Il piano d'azione futuro, che analizzerà l'evoluzione del sistema energetico alla luce dei miglioramenti in divenire, unitamente ad un programma d'azione la cui integrazione porterà alla riduzione di emissioni seguendo gli interventi contenuti nelle schede d'azione.

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva che riporta i punti di partenza e di arrivo per gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂e nel territorio di Pordenone.

OBIETTIVO RIDUZIONE EMISSIONI DI CO2 COMUNE DI PORDENONE				
Emissioni di gas serra del territorio comunale (tCO2e) nell'anno 2010	284.092			
Di cui emissioni dell'Ente (tCO2e)	9.716			
Emissioni pro capite (tCO ₂ e)	5,2			
Anno di riferimento	2010			
Popolazione nell'anno base delle emissioni 2010	51.723			
Obiettivo minimo da Patto dei Sindaci	20%			
Obiettivo abbattimento Emissioni totali al 2020 (tCO2e)	227.274			

Tabella 1: Obiettivi di abbattimento delle emissioni al 2020 per il Comune di Pordenone



LE AZIONI GIÀ IMPLEMENTATE NEL PERIODO 2011-2015

COMUNE DI PORDENONE

Scheda n. 1

Settore: Edilizia Pubblica



Azione: Interventi di efficienza energetica e installazione di impianti a fonti rinnovabili in Edilizia Pubblica – Interventi incentivati tramite TEE

Referente: Edilizia Pubblica

AZIONE

Descrizione

Il Comune di Pordenone ha avviato a partire dal gennaio 2014 la raccolta dei TEE relativi ad interventi di efficienza energetica ed installazione di impianti alimentati a fonti rinnovabili effettuati a partire dal 2013 in poi. Gli interventi riguardano prevalentemente:

- Installazione di isolamenti e coperture,
- Installazione di collettori solari per produzione di acqua calda sanitaria,
- Sostituzione infissi con doppi vetri,
- Impiego di impianti fotovoltaici di potenza elettrica inferiore a 20 kW.

In particolare, gli interventi già effettuati ed i TEE già accreditati relativi a progetti già approvati nel corso degli anni antecedenti al 2014, riguardano:

- R 1901 Isolamenti: 20 TEE;
- R_1910 Infissi: 20 TEE;
- R 1914 Isolamenti, Solare Termico, Infissi: 16 TEE;
- R_1917 Solare Termico: 20 TEE;
- R 1920 Solare Termico: 20 TEE;
- R_1923 Solare Termico: 20 TEE;
- R 1924 Isolamenti, Infissi: 16 TEE;
- R_1925 Infissi: 20 TEE.

Calcolo del risparmio energetico e della CO₂e evitata grazie agli interventi sul comparto termico già effettuati:

 $152 \text{ tep*}11,628 = 1.767,5 \text{ MWh}_{th} = 1.767,5 *0,202 = 357 \text{ tCO}_{2}e$

Gli interventi riguardanti i progetti già realizzati.



Obiettivi	iettivi Migliorare l'efficienza energetica e l'approvvigionamento energetico des edifici di proprietà del Comune di Pordenone				
MISURE					
Tempi (data inizio, data fino	2013-2015				
Stima dei costi	Nessun costo per l'Amministrazione				
Modalità di finanziamento	TEE				
Risparmio energetico ottenibile [MW	1.767,5 MWh [h]				
Stima riduzion emissioni CO ₂ e [t]					
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati – Numero di TEE ottenuti – Interventi realizzati				
Monitoraggio	Edilizia Pubblica				



Settore: Edilizia Sociale



Azione: Risparmio energetico nel settore dell'Edilizia Sociale ATER

Referente: ATER Pordenone – Comune di Pordenone – Privati cittadini

AZIONE

Descrizione

ATERPN è l'Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale di Pordenone. Il percorso compiuto dall'Azienda in tema di uso dell'energia, è iniziato con interventi sul patrimonio volti al risparmio energetico sia sulle strutture dei fabbricati (cappotti, isolamento coperture, sostituzioni serramenti, ecc.) che sugli impianti centralizzati di riscaldamento (metanizzazione, sistemi di termoregolazione evoluti, installazione di valvole termostatiche all'interno degli alloggi) con l'obiettivo costante di contenere i consumi e migliorare la prestazione degli impianti. ATERPN ha nominato la figura dell'Energy Manager come previsto dalla normativa vigente, ricorrendo a risorse interne qualificate. Il percorso di riqualificazione energetica del patrimonio di ATERPN, iniziato a marzo, ha già permesso l'ottenimento dei primi titoli di efficienza energetica (TEE) i quali, una volta venduti sul mercato dell'energia, producono ritorni in termini economici che l'azienda ha deciso di reinvestire in altri interventi di risparmio energetico.

Ad oggi, gli interventi di efficienza energetica effettuati su alcuni degli alloggi di ATERPN hanno riguardato le seguenti tipologie:

Cappotti						
Indirizzo	Dest. d'uso	Trasmittanza (K)	Materiale utilizzato	Metri quadri coibentati		
Via Pirandello 21-31	Civile abitazione	0,7-0,9	Polistirene espanso EPS 70	6.755		
Via Goldoni 13- 23	Civile abitazione	0,7-0,9	Polistirene espanso EPS 70	6.755		

Tabella 2: Interventi di isolamento delle pareti negli alloggi ATERPN

Per il calcolo dei risparmi ottenuti dalla coibentazione, vengono utilizzate le Schede Tecniche previste dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) per la richiesta dei Titoli di Efficienza Energetica:



Destinazione d'uso edificio: abitazioni						
RSL [10 ⁻³ tep/anno/UFR]	K struttura prima dell'intervento [W/ m²/ K]					
Zona climatica	0,7÷0,9	0,9÷1,1	1,1÷1,3	1,3÷1,6	1,6÷1,8	>1,8
A, B	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1
С	0,7	0,9	1,2	1,5	1,9	2,3
D	1.3	1,7	2,2	2,8	3,6	4,4
Е	2,2	3,0	3,9	4,8	6,2	7,7
F	3,5	4,8	6,1	7,6	9,7	11,9

Fonte: AEEG Scheda Tecnica 6T Isolamento tetto e pareti

Valore della trasmittanza considerato fra 0,7-0,9 (Fascia Climatica E)

Pertanto: $2,2*10^{-3}$ tep* $(6.755 \text{ m}^2 *2) = 29,7 \text{ tep} = 29,7*11,628 = 345,6 \text{ MWh}$ = $345,6 \text{ MWh}*0,202 = 69,8tCO_2e$

		Serramenti		
Indirizzo	Dest. d'uso	Trasmittanza (K)	Tipo di vetro	Metri quadri coibentati
Via Svevo 8-18	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	182,13
Via Amalteo 37	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	56,54
Via Amalteo 33-35	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	198,89
Via Murri 28- 32	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	217,74
Via Saba 7-9	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	209,30
Via Amalteo 39-41	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	177,86
Via Murri 23- 25	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	125,58
Via Murri 19- 21	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	135,01
Via Sabas e Via Percoto 7-9-11	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	193,76
Via Amalteo 10	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	9,42
Via Goldoni 21	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	130,24
Via Goldoni 19	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	106,73
Via Goldoni 17	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	117,55



Via Goldoni 13	Civile abitazione	1,30	Camera chiari	103,28
	1.964,03			

Tabella 3: Interventi di sostituzione dei serramenti negli alloggi ATERPN

Per il calcolo dei risparmi ottenuti dalla sostituzione dei serramenti, vengono utilizzate le Schede Tecniche previste dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) per la richiesta dei Titoli di Efficienza Energetica:

RSL [10 ⁻³ tep/anno/UFR]	Destinazione d'uso dell'edificio				
Zona climatica	Abitazioni Uffici, Scuole, Commercio Ospedali				
A, B	2	2 2			
С	5	5	7		
D	9	8	12		
Е	15	12	18		
F	23	18	26		
A, B	2	2	4		

Fonte: AEEG Scheda Tecnica 5T sostituzione di vetri semplici con doppi vetri

Pertanto: $15*10^{-3}$ tep*1.964 m² = tep = 29,5*11,628 = 342,6 MWh = **342,6 MWh***0,202 = **69,2tCO**₂**e**

Impianti termici centralizzati						
Indirizzo	Dest. d'uso	Tipo impianto precedente	Tipo di impianto nuovo			
Via Goldoni 5	Civile abitazione	Centralizzato gasolio solo riscaldamento – Tipo B HOVAL – SR85 Pot. 99,6 kW Rend. 85%	Condensazione RIELLO – TAU 75 Pot. 75kW Rend. 98%			

Tabella 4: interventi di sostituzione degli impianti di riscaldamento

Per il calcolo dei risparmi ottenuti dalla sostituzione delle caldaie, vengono utilizzate le Schede Tecniche previste dal GSE (Gestore dei Servizi Elettrici) per la richiesta dei Titoli di Efficienza Energetica. Pur riguardando caldaie della potenza non superiore ai 35kWp, la scheda tecnica 3T è utile alla valutazione di stima del miglioramento della prestazione dell'impianto di riscaldamento. E' inoltre da valutare il passaggio da una caldaia a gasolio ad una caldaia a condensazione alimentata a gas naturale. Tale passaggio ad



una fonte energetica più pulita comporta un vantaggio ulteriore in termini di riduzione delle emissioni di CO₂e.

Tipo di utilizzo	Zona climatica	RSL [10 ⁻³ tep/app.to/anno]
Riscaldamento	A + B	14
Riscaldamento	С	23
Riscaldamento	D	42
Riscaldamento	Е	66
Riscaldamento	F	92
Riscaldamento + acs	A + B	40
Riscaldamento + acs	С	48
Riscaldamento + acs	D	67
Riscaldamento + acs	Е	92
Riscaldamento + acs	F	117

Fonte: GSE Scheda Tecnica 3T installazione di caldaia a 4 stelle

Considerata la stagione termica per la zona climatica E di Pordenone (182 gg*14 ore/gg = 2.548 ore), la precedente caldaia a gasolio lavorava con un'efficienza del 85% e con un fattore di carico (FC) stimato del 60%.

Stima dei consumi e delle emissioni della caldaia a gasolio precedentemente installata:

Fabbisogno energetico = numero ore*potenza caldaia*FC = 2.548*99,6*0,6 = 152.268 kWh_{th}

Consumo di gasolio = Fabbisogno energetico/rendimento caldaia/Potere calorifico gasolio (kWh/l) = 152.268 /0,85/11,9 = 15.054 l di gasolio;

Consumo stimato di metano della nuova caldaia = Fabbisogno energetico caldaia/Rendimento caldaia/Potere calorifero metano (kWh/m 3) = 2.548 * 75 * 0,6 = 114.660 kWh_{th} metano

Stima della riduzione dei consumi e delle emissioni nel passaggio da caldaia a gasolio precedente a caldaia a gas naturale nuova:

Consumi caldaia a gasolio: 12.832 l gasolio = 15.054 l di gasolio * 0,010 = 150,5 MWh*0,263 = **39,6 tCO₂e**

Consumi caldaia a gas naturale: 114.660 kWh_{th} / 1000 = 114,6 MWh * 0,202 = **23,1 tCO**₂**e**



	→ 39,6 tCO ₂ e-23,1 tCO ₂ e = 16,5 tCO ₂ e
Obiettivi	Miglioramento della prestazione energetica degli alloggi ATERPN
MISURE	
Tempi (data inizio, data fine)	2014-2015
Stima dei costi	Interventi ripagati tramite TEE
Modalità di finanziamento	ТЕЕ
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	Interventi di coibentazione: 345,6 MWh Interventi di sostituzione infissi: 342,6 MWh Sostituzione caldaia a gasolio: fabbisogno uguale, miglioramento in termini emissivi: 35,9 MWh
Stima riduzione emissioni CO ₂ e [t]	Interventi di coibentazione: 69,8 tCO ₂ e Interventi di sostituzione infissi: 69,2 tCO ₂ e Sostituzione caldaia a gasolio: 16,5 tCO ₂ e
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati da interventi di efficienza energetica effettuati TEE ottenuti



Settore: Rifiuti



Azione: Trattamento dei rifiuti organici ai fini energetici – Raccolta differenziata – Riduzione del rifiuto secco conferito a discarica

Referente: GEA S.p.A.

AZIONE

Descrizione

L'Amministrazione comunale del Comune di Pordenone è da tempo impegnata nel miglioramento della raccolta differenziata dei rifiuti e nell'abbattimento dei quantitativi di rifiuto pro-capite prodotti. L'Amministrazione comunale ha conseguito nel corso degli anni intercorsi fra il 2007 ed il 2014 (ultimo dato censito) un progressivo miglioramento della propria raccolta differenziata, la quale è passata da una percentuale del 28,7% rilevata nell'anno 2007 al 82,3% nell'anno 2014 (Fonte ARPA FVG). Il quantitativo di rifiuto indifferenziato è progressivamente calato negli anni censiti, passando dalle 19.840 tonnellate di rifiuto indifferenziato del 2014. In maniera inversamente proporzionale si registra un sostanziale aumento delle tonnellate di rifiuto differenziate che passano dalle 7.935 tonnellate del 2007 alle 22.029 tonnellate del 2014:

	Comuni Provincia di Pordenone	Abitanti - ISTAT anno 2007	Totale RU	Totale rifiuti urbani indifferenziati	Totale raccolta differenziata	RD (%)	Rifiuti pro capite (365 giorni) [kg/abitante x anno]
2007	Pordenone	50.851	27.775,46	19.840,09	7.935,37	28,57%	546,21
2008	Pordenone	51.461	27.647,63	15.347,33	12.300,30	44,49%	537,25
2009	Pordenone	51.404	25.108,38	5.911,18	19.197,20	76,46%	488,45
2010	Pordenone	51.723	25.197,30	5.628,48	19.568,82	77,66%	487,16
2011	Pordenone	50.365	26.050,04	5.719,82	20.330,22	78,04%	517,23
2012	Pordenone	51.378	25.262,15	5.166,29	20.095,86	79,55%	491,69
2013	Pordenone	51.758	25.576,05	4.649,30	20.926,75	81,82%	494,15
2014	Pordenone	51.632	26.761,93	4.732,11	22.029,81	82,32%	518,32

Tabella 5: Raccolta differenziata nel Comune di Pordenone 2007-2014



Il servizio della raccolta rifiuti all'interno del Comune di Pordenone è gestito dalla società GEA S.p.A., Società per Azioni a capitale interamente pubblico, costituita nel gennaio 2003. GEA S.p.A. opera nel settore dei servizi di igiene ambientale e più precisamente si occupa dell'intera filiera della gestione dei rifiuti urbani e assimilati, compresa l'attività di spazzamento e pulizia stradale per i comuni di Pordenone, Roveredo in Piano, Cordenons e Montereale Valcellina. Il campo di attività dell'azienda va pertanto dall'organizzazione delle modalità di conferimento dei rifiuti da parte dei cittadini in modo quanto più possibile differenziato, alla loro raccolta e trasporto, alla valorizzazione presso altri impianti delle frazioni differenziate recuperabili, e al conferimento delle frazioni indifferenziate residue presso gli impianti di trattamento.

I dati forniti da GEA S.p.A. ai fini della redazione del PAES del Comune di Pordenone, evidenziano alcuni aspetti interessanti ai fini della contabilizzazione delle emissioni di CO₂e all'interno del PAES. In questa scheda azione verranno presi in considerazione due aspetti riguardo al trattamento dei rifiuti:

• Trattamento dei rifiuti organici ai fini energetici;

DACCOLTA DIECEDENZIATA

• Riduzione del quantitativo di rifiuto secco conferito a discarica.

TRATTAMENTO DEI RIFIUTI ORGANICI AI FINI ENERGETICI:

Come evidenziato dalla tabella che segue, il rifiuto umido organico prodotto all'interno del territorio comunale di Pordenone viene conferito al Biodigestore Bioman. Ai fini della rendicontazione della produzione energetica del biodigestore, è stata considerata una produzione media di 99 kWh/t di rifiuto umido organico conferito al biodigestore. Il rifiuto conferito al biodigestore in condizioni anaerobiche produce biometano che viene successivamente valorizzato in un cogeneratore con la produzione combinata di energia elettrica e di calore (produzione energetica combinata stimata in 45% di elettricità, 55% di calore).

RACCOLTA DIFFE	RENZIATA							
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SECCO	TOT. (Ton)	14042	4459	4551	4446	4282	3977	3929
	KG PRO CAPITE	273	87	88	86	83	77	76
UMIDO	TOT. (Ton)	3043	5699	5901	5982	5886	5874	6205
	KG PRO CAPITE	59	111	114	116	114	114	120
UMIDO	SNUA	3043	5699	5901	5982	764	0	0
CONFERITO AD ALTRI IMPIANTI	DANECO	0	0			0	0	0



UMIDO CONFERITO A BIODIGESTORE BIOMAN	TONN. TOTALI CONFERITI A BIODIGESTORE	0	0	0	0	5122	5874	6205
	PRODUZIONE ENERGETICA IN MWh	0	0	0	0	507,1	581,5	614,3
POTATURE	TOTALE (TON)	2632	4050	4064	3712	3794	4302	4793
	DESTINATE A PRODUZIONE ENERGETICA	0	0	0	0	0	0	0
PLASTICA				PL	ASTICA	+ LATTII	NE	
	TOT. (TON)	650	1312	1463	1562	1613	1783	1929
	KG PRO CAPITE	13	26	28	30	31	34	37
CARTA (CARTE	TOT.	3258	3842	4198	4111	4011	3971	4020
SELETTIVA + CONGIUNTA)	KG PRO CAPITE	63	75	81	79	78	77	78
VETRO LATTINE					SOLO	VETRO		
	TOT.	1519	2101	2049	2151	2154	2144	2140
	KG PRO CAPITE							

Tabella 6: ripartizione della raccolta dei rifiuti per tipologia nel Comune di Pordenone

Come si evince dalla tabella fornita da GEA S.p.A (righe in verde), il rifiuto umido organico trattato in biodigestore Bioman è riferito al triennio 2012-2014. Ai fini del calcolo della produzione energetica, sarà presa in considerazione la **produzione media** del biodigestore, pertanto: 567,6MWh_{el/th} da cui:

Produzione energetica media	507.078	+	581.526	+	614.295			
			3					
		1.7	02.899					
	3							
kWh	567.633							
MWh			567,6					
Di cui	Produzione	elettrica	Produz	ione	termica			
MWh	255,4	ŀ		312,2	2			
fattore di conversione in tCO ₂	el			th				
	0,4126859 0,202114							
tCO ₂	105,4							

Tabella 7: Valutazione della valorizzazione energetica del rifiuto umido conferito a biodigestore

RIDUZIONE DEL QUANTITATIVO DI RIFIUTO SECCO CONFERITO A DISCARICA:



Altro aspetto importante da considerare in termini di emissioni di CO₂e generato dalla produzione dei rifiuti è quello relativo al quantitativo di rifiuto secco conferito a discarica. Nell'anno dell'Inventario delle Emissioni 2010, il quantitativo di rifiuto secco prodotto nel Comune di Pordenone e conferito a discarica era pari a 4.551 tonnellate, responsabili dell'emissione di 2.975 tCO₂e. Se andiamo ad analizzare i dati forniti da GEA S.p.A. per gli anni successivi al 2010, è evidente come la produzione annua di rifiuto secco sia progressivamente diminuita e con essa le emissioni di CO₂e correlate.

		2010	2011	2012	2013	2014	2015
ARPA	SECCO IN SNUA	4551	4446	4282	3977	3929	3712,3
	INGOMBRANTI SMALTITI	444,7	579,6	467,9	429,3	492,3	482,0
	SPAZZAMENTO SMALTITO	643,8	695,8	416,8	224,6	310,4	465,7
	INDIFFERENZIATO	5630,5	5719,8	5166,3	4630,6	4732,1	4659,9

Tabella 8: ripartizione delle tonnellate di rifiuto secco prodotte nel Comune di Pordenone

Nota: il dato 2015 è stimato da GEA S.p.A.

Il trattamento della frazione del secco viene gestita con la seguente ripartizione percentuale per anno presso gli impianti di SNUA Srl:

		2010	2011	2012	2013	2014	2015
SNUA	TERMOVALORIZZATORE	3%	2%	3%	22%	45%	36%
	SELEZIONE / RECUPERO	5%	10%	7%	23%	22%	0%
	DISCARICA	92%	87%	90%	54%	33%	64%

Tabella 9: percentuale di ripartizione del trattamento del rifiuto secco nel Comune di Pordenone

Nota: il dato 2015 sul rifiuto secco recuperato non è ancora disponibile pertanto in questa rendicontazione non si terrà conto dei dati riferiti a questo anno.

Dalla ripartizione percentuale del trattamento della frazione del rifiuto secco presso gli impianti di SNUA Srl deriva in termini quantitativi la seguente tabella:

		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gestione	Secco a Termovalorizzatore	136,5	88,9	128,5	874,9	1768,1	1336,4
secco (t)	Secco a Selezione/Recupero	227,6	444,6	299,7	914,7	864,4	0,0
	Secco a Discarica	4186,9	3868,0	3853,8	2147,6	1296,6	2375,9

Tabella 10: tonnellate di rifiuto secco per tipologia di trattamento nel Comune di Pordenone

Nota: ibidem



	Applicand	lo i relativi fattori di	convers	sione al	quanti	tativo (di rifiut	o secco		
	conferito	a discarica (0,65370	1 tCO ₂ ε	e/t), al	quantit	ativo d	li rifiut	o secco		
	termovalo	orizzato (0,94594 tCO ₂ 6	e/t), ed	applica ²	to un co	efficien	te di en	nissione		
		53701 tCO ₂ e/t per tutt								
	-	quanto recuperato no:	-				_			
	-	di tCO2e derivanti dal t		-						
	Cillissioni	ui tooze derivanti dai t	attaine	nto dei	secco sa	ii aiiii0 ii	e seguei	111.		
			2010	2011	2012	2013	2014	2015		
	Emissioni	Secco a Termovalorizzatore	129,1	84,1	121,5	827,6	1672,5	1264,2		
	tCO ₂ e	Secco a Selezione/Recupero	-148,7			-597,9	-565,0	0,0		
		Secco a Discarica	2737,0	2528,5	2519,2		847,6	1553,1		
		TOTALE	2717,4	2322,0	2444,8	1633,6	1955,0	2817,3		
	Tabella	a 11: Emissioni derivanti dai	diversi tı Porder		ti del rifiu	to secco i	nel Comui	ne di		
		acendo una media fra i tario 2010 ed esclude			•					
		ncora consolidato, il								
			•				Ū			
	_	dell'impatto ambientale dovuto al trattamento del rifiuto secco è stimabile in una riduzione pari a:								
	III ullu I lu	azione parra.								
			201	1 20	12 20	013 2	2014 N	MEDIA		
	MEDIA CO	OMPLESSIVA tCO2e 2011-201	4 2322	2,0 244	4.8 16	33,6 19	955,0	2088,8		
	Differenz	a con anno base 2010 in tCO2		•	2010	·	·			
					2717,4			628,5		
	Tabella 1	2: beneficio ambientale deri	vante dal Porder			fiuto secc	o nel Con			
Obiettivi	_	nento del trattamento d re le emissioni di CO2	ei rifiut	i organi	ci e della	a raccolt	ta differ	enziata		
MISURE										
Tempi (data inizio, data fine)	2011-201	.4								
Stima dei costi	Non quan	tificata								



Modalità di finanziamento	Fondi privati
Produzione di energia rinnovabile [MWh]	Da valorizzazione energetica dell'umido organico: 255,4 MWh _{el} 312,2 MWh _{th}
Stima riduzione emissioni CO2e [t]	Da valorizzazione energetica dell'umido organico: 105,4 tCO ₂ e evitate grazie alla produzione di energia elettrica 63,1 tCO ₂ e evitate grazie alla produzione di energia termica Da riduzione del quantitativo di rifiuto secco conferito a discarica: 628,5 tCO ₂ e evitate grazie trattamento del rifiuto secco (discarica, termovalorizzazione e recupero)
Indicatore di performance	MWh/anno prodotti dalla valorizzazione energetica del rifiuto umido organico – Tonnellate di CO2e abbattute grazie alla riduzione del rifiuto secco a discarica/termovalorizzato – Aumento della quota di rifiuto secco recuperato



Settore: Mobilità T.P.L.



Azione: Miglioramento delle prestazioni emissive della flotta veicoli del Trasporto Pubblico Locale Urbano

Referente: ATAP

AZIONE

Descrizione

ATAP S.p.A. è l'azienda che fornisce il servizio di trasporto pubblico urbano ed extraurbano all'interno del Comune di Pordenone. I percorsi che ATAP effettua sul territorio comunale di Pordenone riguardano le seguenti linee:

Linea Rossa Centro Meduna–Piazzale Ellero–Stazione FS–Viale Trento–Centro Meduna

Linea 2 Pasch – Porcia Via Vietti e ritorno

Linea 3 Roveredo – Pordenone e ritorno

Linea 4 Porcia – Cordenons e ritorno

Linea 5 Porcia – Cordenons e ritorno

Linea 6 Vallenoncello – Rorai Grande e ritorno

Linea 7 Vallenoncello - Pasch e ritorno

Linea 8 Torre - Stazione FS - Largo Cervignano - Ospedale - Torre

Linea UA Viale Trento – Via Prasecco (Università)

Linea UR Via Prasecco (Università) – P.le Ellero

ATAP provvede alla sostituzione di un quindicesimo della flotta ogni anno (11 Autobus all'anno). In osservanza della normativa Comunitaria, l'Azienda è obbligata a ad acquistare nuovi autobus EURO 6 (normativa che prevede un processo di miglioramento costante sui nuovi autobus acquistati fino al 2030). L'Azienda inoltre grazie al processo di rinnovamento della propria flotta, non presenta nessun veicolo EURO 0 ed EURO 1 fra i veicoli da essa utilizzati per il servizio di TPL.

	Vetustà	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	inferiore a 5	48	52	58	55	63	69
ETA'	da 5 a 10	81	83	81	62	49	35
PARCO	da 10 a 15	32	28	24	46	51	59
MEZZI	superiore a	2	0	0	0	0	0
	15						
	TOT	163	163	163	163	163	163

Tabella 13: vetustà della flotta veicoli del T.P.L.



Complessivamente, la flotta mezzi di ATAP dedicata al servizio di trasporto pubblico locale presenta 163 autobus di cui 27 dedicati al trasporto urbano:

CLASSE PARCO	Classe	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
MEZZI URBANO +	euro 0	2	0	0	0	0	0	0
EXTRAURBANO	euro 1	3	3	0	0	0	0	0
	euro 2	76	71	51	46	35	26	13
	euro 3	63	63	63	63	62	59	58
	euro 4	1	1	1	1	1	1	1
	euro 5	16	21	23	24	24	24	24
	euro 5 EEV	0	2	23	27	39	50	50
	euro 6	0	0	0	0	0	1	15
	IBRIDO	2	2	2	2	2	2	2
	TOTALE	163	163	163	163	163	163	163

Tabella14: Ripartizione per classe energetica della flotta veicoli del T.P.L.

Le caratteristiche della flotta mezzi utilizzata da ATAP per il trasporto pubblico locale ed il suo progressivo rinnovamento nell'ultimo quinquennio sono riassunti all'interno della Carta Mobilità per il trasporto pubblico di persone redatta da ATAP (2015). Nella tabella sottostante vengono riportate le caratteristiche della flotta mezzi utilizzata da ATAP per il trasporto urbano:

CLASSE PARCO MEZZI	Classe	INEMAR tCO2e/km	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SOLO	euro 0	0,000904	0	0	0	0	0	0	0
URBANO	euro 1	0,000852	0	0	0	0	0	0	0
	euro 2	0,0008	16	14	7	4	4	4	0
	euro 3	0,000748	7	7	7	7	7	7	6
	euro 4	0,000696	0	0	0	0	0	0	0
	euro 5	0,000644	2	2	2	2	2	2	2
	euro 5 EEV	0,000592	0	2	9	12	12	12	12
	euro 6	0,00054	0	0	0	0	0	0	5
	IBRIDO	0,000488	2	2	2	2	2	2	2
	TOTALE		27	27	27	27	27	27	27

Tabella 15: stima dell'evoluzione del parco veicoli del T.P.L. al 2015

Indicativamente la flotta mezzi urbani di ATAP percorre circa $1.400.000\,\mathrm{km/anno}$.

Il consumo misto urbano/extraurbano è di 3 km/litro. Nel solo percorso urbano il consumo si abbassa a 2,5 km/litro.



Pertanto, ciascuno dei veicoli adibiti al trasporto urbano percorre mediamente all'anno: 1.400.000 Km/27 mezzi = 51.851,8 km/anno, da cui:

Km percorsi per classe di veicolo del T.P.L. Urbano

Classe Veicolo	INEMAR tCO2e/Km	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EU 0	0,000904	0	0	0	0	0	0
EU 1	0,000852	0	0	0	0	0	0
EU 2	0,0008	725.926	362.963	207.407	207.407	207.407	0
EU2 IBR	0,000748	362.963	362.963	362.963	362.963	362.963	311.111
EU 3	0,000696	0	0	0	0	0	0
EU 4	0,000644	103.704	103.704	103.704	103.704	103.704	103.704
EU 5	0,000592	103.704	466.667	622.222	622.222	622.222	622.222
EU 5 EEV	0,00054	0	0	0	0	0	259.259
EU 6	0,000488	103.704	103.704	103.704	103.704	103.704	103.704
Tot		1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000

Tabella 16: km percorsi stimati dalla sola flotta adibita al trasporto urbano suddivisi per classe del veicolo e per anno

I valori di percorrenza media per singola classe di veicolo presentati in Tabella 17 sono stati moltiplicati per i rispettivi coefficienti di emissione per classe di veicolo:

Emissioni per classe di veicoli nel T.P.L. Urbano

Classe Veicolo	INEMAR tCO2e/Km	2010	2011	2012	2013	2014	2015
EU O	0,000904	0	0	0	0	0	0
EU 1	0,000852	0	0	0	0	0	0
EU 2	0,0008	581	290	166	166	166	0
EU2 IBR	0,000748	271	271	271	271	271	233
EU 3	0,000696	0	0	0	0	0	0
EU 4	0,000644	67	67	67	67	67	67
EU 5	0,000592	61	276	368	368	368	368
EU 5 EEV	0,00054	0	0	0	0	0	140
EU 6	0,000488	51	51	51	51	51	51
Tot		1.031	956	923	923	923	858

Tabella 17: evoluzione dell'impatto emissivo della flotta veicoli urbani al 2015

Per apprezzare il miglioramento dell'impatto emissivo derivante dall'aumento dei veicoli a basso impatto ambientale è stata valutata la



	differenza dell'impatto emissivo dei mezzi quantificato nell'anno base 2010 (1.031 tCO $_2$ e) con l'impatto ambientale stimato al 2015 che è pari a 858 tCO $_2$ e.
Obiettivi	Miglioramento della prestazione energetica degli autoveicoli privati
MISURE	
Tempi (data inizio, data fine)	2011-2015
Stima dei costi	Non quantificata
Modalità di finanziamento	Fondi privati
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	653 MWh
Stima riduzione emissioni CO2e [t]	173 tCO ₂ e
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati/Numero di Autobus EURO 6 immatricolati



Settore: Comune di Pordenone



Azione: Risparmio energetico relativo ai consumi elettrici della Pubblica Illuminazione effettuata tra il 2010 - 2015

Referente: Lavori Pubblici - INSIGNA Srl

AZIONE

Descrizione

I consumi elettrici degli impianti di Illuminazione Pubblica per gli anni dal 2006 al 2012 sono stati richiesti direttamente al distributore di energia che opera sul territorio di Pordenone Enel Distribuzione SpA attraverso l'utilizzo della <u>Piattaforma</u> dedicata ai Comuni che sviluppano il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile PAES. I dati sui consumi per gli anni da 2013 e 2014 sono forniti direttamente dal gestore degli impianti di Illuminazione Pubblica Insigna.

Anno	2010	2011	2012	2013	2014
Consumi (KWh) Ill. Pubb.	6.594.744	6.411.053	6.407.709	5.941.217	5.640.669

Tabella 18: consumi elettrici degli impianti di illuminazione pubblica

Il Comune di Pordenone dispone di una rete di illuminazione pubblica che al momento ha una suddivisione dei punti luce divisi per tipologia di sorgente luminosa descritta dal successivo diagramma.

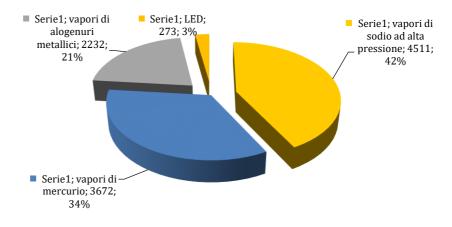


Grafico 1: ripartizione del parco lampade a servizio della pubblica illuminazione



	Inoltre il Comune ha in essere una convenzione "Servizio Luce" all'interno del quale sono previsti i seguenti interventi di efficienza energetica:				
	Descrizione intervento	kWh risparmiati			
	Attività di manutenzione ordinaria che comporta l'eliminazione di sorgenti luminose funzionanti con lampade al mercurio	21.630			
	Riqualificazione a LED degli impianti di illuminazione pubblica in Viale Grigoletti e Via Nuova di Corva.	123.837			
	Eliminazione di sorgenti luminose funzionanti con lampade al mercurio, ormai fuori produzione e con obbligo di sostituzione;				
	Sostituzione di n. 195 lanterne semaforiche ad incandescenza, con altrettante a tecnologia a LED;	2.839			
	Installazione di n. 64 regolatori di flusso su altrettanti quadri elettrici al fine di stabilizzare la corrente elettrica e ridurre gli assorbimenti elettrici del sistema in accordo con le norme UNI che regolamentano tali attività, completi di sistema di tele gestione.	584.250			
	Tabella 19: interventi di efficienza energetica effettuati sul parco lampac pubblica illuminazione	le a servizio della			
Obiettivi	Migliorare l'efficienza energetica della rete di Illuminazione Pubblica.				
MISURE					
Tempi (data inizio, data fine)	2011-2015				
Stima dei costi	Nessun costo aggiuntivo per l'Amministrazione rispetto a quanto concordato in convenzione.				
Modalità di	Convenzione per l'affidamento del "Servizio Luce"				
finanziamento	Il Fornitore ha la possibilità di offrire a proprie spese (compreso nel canone) e senza oneri a aggiuntivi da parte dell'Amministrazione interventi di riqualificazione energetica, di manutenzione straordinaria, di adeguamento normativo e tecnologico.				



Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	894,73 MWh
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]	351,63 tCO ₂ e
Indicatore di performance	kWh/punto luce



SETTORI PRIVATI

Scheda n. 6

Settore: **Residenziale**



Azione: Efficienza energetica in ambito Residenziale tramite

detrazioni fiscali

Referente: Edilizia Privata - Ambiente

AZIONE

Descrizione

Da qualche anno in Italia è stato attivato virtuoso percorso che consente di detrarre il 55-65% degli investimenti in efficienza energetica degli edifici dalle imposte in 10 anni. Questa iniziativa ha avuto un forte impatto nel Friuli Venezia Giulia. La tabella sottostante ne chiarisce i contorni e fornisce una stima dell'impatto sul patrimonio immobiliare pordenonese. In questa scheda è rendicontato il beneficio a livello locale, degli interventi in detrazione al 55-65%, ipotizzando che l'andamento degli interventi a livello regionale, abbia avuto seguito anche per quanto concerne la realtà di Pordenone. Nelle tabelle che seguono, sono riportati i valori di investimento per singola tipologia di intervento relativo all'efficienza energetica realizzato ed i relativi risparmi energetici conseguiti a livello regionale. Vengono altresì riportate le tabelle nelle quali sono stati conteggiati i benefici di questi interventi sia in termini economici che in termini di risparmio energetico all'interno del Comune di Pordenone proporzionati ai valori regionali pubblicati da ENEA nei suoi Rapporti per il periodo 2011-2012-2013. Il calcolo è stato effettuato confrontando i dati di risparmio pro-capite a livello regionale e parametrizzando questi dati alla realtà di Pordenone.

Anno 2011	€/Regione Friuli V. G.	kWh risparmiati
Tipo di intervento	Totale [€]	kWh risparmiati
Strutture opache verticali	7.292.308	3.612.046
Strutture opache orizzontali	7.052.744	4.461.615
Infissi	52.782.790	15.237.497
Solare termico	10.730.683	6.994.536
Climatizzazione invernale	41.371.433	21.104.545
TOTALI	119.229.958	51.410.240



Tabella 20.a: Impatto detrazioni 55% sul risparmio energetico in edilizia: Fonte: Rapporto ENEA 55% - Edizione 2011

Interventi in detrazione 55%	Pordenone	Abitanti Pordenone nel 2011: 50.365
Tipologia Intervento	Costo Totale [€]	kWh risparmiati
Strutture opache verticali	301.596	149.387
Strutture opache orizzontali	291.688	184.524
Infissi	2.182.993	630.193
Solare termico	443.800	289.280
Climatizzazione invernale	1.711.042	872.843
TOTALI	4.931.118	2.126.227

Tabella 20.b: Risparmio calcolato da elaborazione dei dati forniti nel rapporto ENEA 2011

Anno 2012	€/Regione Friuli V. G.	kWh risparmiati
Tipo di intervento	Totale [€]	kWh risparmiati
Strutture opache verticali	7.504.406	2.923.155
Strutture opache orizzontali	7.548.972	2.698.314
Infissi	49.898.372	14.188.659
Solare termico	8.473.348	4.903.182
Climatizzazione invernale	30.880.017	14.934.930
TOTALI	104.305.115	39.648.240

Tabella 21.a: Impatto detrazioni 55% sul risparmio energetico in edilizia: Fonte: Rapporto ENEA 55% - E Edizione 2012

Interventi in detrazione 55%	Pordenone	Abitanti Pordenone nel 2012: 51.378
Tipologia Intervento	Costo Totale [€]	kWh risparmiati
Strutture opache verticali	315.553	122.916
Strutture opache		
orizzontali	317.427	113.461
Infissi	2.098.177	596.619
Solare termico	356.296	206.174
Climatizzazione invernale	1.298.474	627.999
TOTALI	4.385.927	1.667.169

Tabella 21.b: Risparmio calcolato da elaborazione dei dati forniti nel rapporto ENEA 2012

Anno 2013	€/Regione Friuli V. G.	kWh risparmiati
Tipo di intervento	Totale [€]	kWh risparmiati
Strutture opache verticali	7.444.547	2.967.057
Strutture opache orizzontali	6.662.245	2.792.800
Infissi	63.286.611	21.502.204
Solare termico	6.861.700	3.993.445
Climatizzazione invernale	35.472.117	22.748.538
TOTALI	119.727.220	54.004.044

Tabella 22.a: Impatto detrazioni 55-65% sul risparmio energetico in edilizia: Fonte: Rapporto ENEA 55-65% - E Edizione 2013

Interventi in detrazione 55-65%	Pordenone	Abitanti Pordenone nel 2013: 51.758
Tipologia Intervento	Costo Totale [€]	kWh risparmiati
Strutture opache verticali	313.426	124.917
Strutture opache		
orizzontali	280.490	117.581
Infissi	2.664.460	905.275
Solare termico	288.888	168.130
Climatizzazione invernale	1.493.429	957.747
TOTALI	5.040.693	2.273.650

Tabella 22.b: Risparmio calcolato da elaborazione dei dati forniti nel rapporto ENEA 2013

Considerando i dati di risparmio regionale sul settore residenziale (9.200 interventi circa per anno negli anni 2011-2012 e 11.100 nell'anno 2013), e stimato un numero di 22.105 abitazioni presenti nel Comune di Pordenone (rapporto fra dato regionale e dato comunale), è stata valutata una stima di interventi effettuati nel Comune di Pordenone su circa 410 abitazioni/anno. Tali interventi di efficienza energetica hanno prodotto una riduzione stimata dei consumi termici pari ad un terzo dei consumi energetici delle abitazioni sulle quali sono stati effettuati.

Considerando altresì il fatto che i Rapporti ENEA pubblicati sino alla data di approvazione del presente documento ci danno informazioni sull'andamento dei dati regionali sulle detrazioni fiscali al 55-65% fino all'anno 2013 (i Report di ENEA per gli anni successivi verranno pubblicati in seguito), è possibile stimare seguendo lo storico dei valori considerati, quale impatto potrebbe essere stato generato dal programma di detrazioni



	anche per il periodo 2014-2015 in attesa che ENEA ne definisca i risultati in						
	maniera più puntuale nei prossimi Report in uscita.						
	Previsione detrazioni al 2014-2015 nel Comune di Pordenone						
	Media investimenti per anno 2011-2013 [€]	Media risparmi per anno 2011- 2013 [MWh]	Numero abitazioni efficientate nel periodo 2014- 2015	Investimenti previsti per gli anni 2014-2015 [€]	MWh risparmiati nel periodo 2014-2015	tCO ₂ evitate al 2015	Risparmio per abitazione efficientata [MWh]
	4.785.912	2.022	820	9.571.825	4.044	817	4,9
	Tabella 2	3: previsione	dell'andament	to del programr 2014-2015	na di detrazi	oni fiscali per	gli anni
Obiettivi	Migliorar	e l'efficienz	a energetica	nel settore F	Residenzial	e	
MISURE							
Tempi (data inizio, data fine	2011-2	015					
Stima dei costi	23.929	.562 €					
Modalità di finanziamento	Finanz	iamenti pri	vati di cittac	lini/imprend	itori/detra	nzioni fiscal	i
Risparmio energetico ottenibile [MWh]	10.112	10.112 MWh					
Stima riduzion emissioni CO2e [t]		2.043 tCO ₂ e					
Indicatore di performance		MWh/anno risparmiati – Numero di ristrutturazioni – Numero di caldaie sostituite					
Monitoraggio	ENEA -	- Urbanistio	ca – Ambient	te			



Settore: **Produzione di energia elettrica rinnovabile da Impianti fotovoltaici nei settori privati**



Azione: Produzione di energia rinnovabile a livello locale

Referente: Edilizia Privata - Ambiente - Ufficio Progetti e Energia

AZIONE

Descrizione

Dal 2006 ad oggi il trend di installazione di impianti fotovoltaici ha visto una notevole accelerazione, grazie soprattutto alla generosa forma di incentivazione del conto energia. In questa scheda azione vengono rendicontate le produzioni elettriche derivanti dalle installazioni effettuate nei vari settori privati: residenziale, commerciale, agricolo ed industriale. Il trend di installazione all'interno del territorio comunale di Pordenone è raffigurato nel grafico seguente:

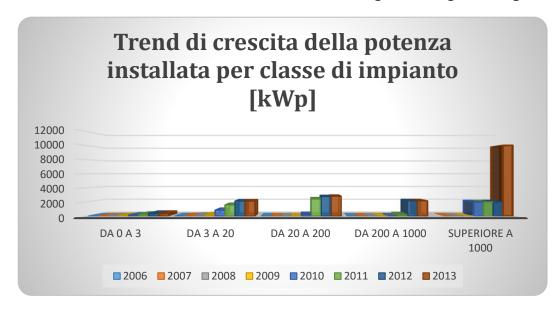


Grafico 2: Potenze installate complessive negli anni 2006-2013

In questa scheda verranno rendicontati gli impianti installati fra il 2011 ed il 2013 (ultimo dato disponibile fornito dalla <u>Piattaforma Atlasole del GSE</u>) e viene riportata una stima delle installazioni effettuate negli anni 2014-2015 non ancora disponibili dai Report di ENEA (si ricorda che terminato il Quinto Conto Energia Fotovoltaico, gli impianti non sono più censiti dal GSE). Gli impianti installati negli anni precedenti al 2011, sono già stati inseriti nei dati presenti all'interno



dell'Inventario delle Emissioni del Comune di Pordenone. Nella tabella che segue vengono riportate le potenze installate per ciascuna macro area fra il 2011 ed il luglio 2013, i dati di installazione reali sono riportati dal GSE nella Piattaforma Altasole sopra citata:

ANNO	D	a 0 a 3	Da	3 a 20	Da 2	20 a 200	Da 20	00 a 1000		eriore a 1000	To	otali
	n° imp	Potenza in kWp	Totale n° imp	Totale Potenza in kWp								
2011	43	125	108	747	24	2.217	1	202	0	0	176	3.291
2012	45	127	74	533	5	335	3	1.956	0	0	127	2.951
2013	17	47	32	166	2	100	0	0	0	0	51	313
TOTALE	105	299	214	1.446	31	2.652	4	2.157	0	0	354	6.554

Tabella 24: Categoria di impianti per potenza installata nel 2011-2013

La potenza totale installata per gli anni 2011-2013 sul territorio di Pordenone è pari a **6.555 kWp** ed è così ripartita:



Grafico 3: Potenze installate dal 2011 al 2013

La produzione elettrica stimata degli impianti installati dal 2011 al 2013 è rappresentata nella tabella e nel grafico che seguono:

ANNO	Da	0 a 3	Da :	3 a 20	Da 2	0 a 200	Da 20	0 a 1000	Superio	ore a 1000	Т	otali
	Poten za in kWp	Produzi one in MWh	Totale Poten za kWp	Totale Produzio ne in MWh								
2011	125	137	747	822	2.217	2.439	202	222	0	0	3.291	3.620
2012	127	140	533	586	335	369	1.956	2.151	0	0	2.951	3.246
2013	47	52	166	183	100	110	0	0	0	0	313	345
TOTA LE	299	329	1.446	1.591	2.652	2.918	2.157	2.373	0	0	6.554	7.211

Tabella 25: Stima della produzione elettrica annua per potenza installata

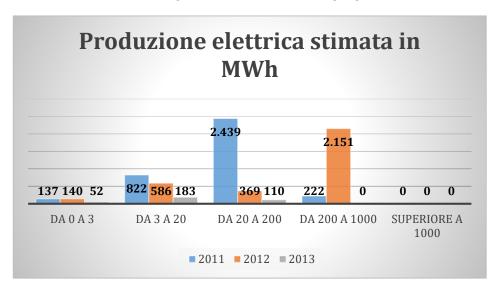


Grafico 4: Produzione elettrica stimata negli anni 2011-2013

La produzione totale stimata per gli impianti in attività fra il 2011 ed il 2013 è pertanto pari a **7.211 MWh**.

Si stima che la producibilità media di un impianto fotovoltaico, nel territorio del Comune di Pordenone, sia pari a 1.100 kWh/kWp installato. Il precedente valore è stato mediante il software PVGIS realizzato dal JRC.

(http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#) considerando un orientazione di 45° ovest.

Una volta valutata la produzione reale seguendo i dati messi a disposizione dal GSE sulla Piattaforma Atlasole, è possibile stimare indicativamente un trend di installazione anche per gli anni 2014-2015, ipotizzando un andamento delle installazioni allineato ai dati 2013 (313 kWp/anno installati). I dati di stima



	verranno aggiornati in fase di Monitoraggio del PAES non appena i dati reali saranno rilevati dagli Uffici Comunali preposti e confrontati con i dati che verranno pubblicati nei prossimi Report di ENEA sul Fotovoltaico.							
		Stima delle installazioni di impianti 2014-2015						
	Anno Pot. In kWp Prod. In MWh tCO ₂ e evitate							
		2014	313	344	135,314			
	Tabella 26: I	2015 Previsione of	313 di installazioni d	344 di impianti fotov	135,314 oltaici per gli anı	ni 2014-2015		
Obiettivi	Migliorare la pro	oduzione	elettrica da f	onti rinnovab	ili nel territor	io		
MISURE								
Tempi (data inizio, data fine)	2011-2015							
Stima dei costi	11.489.600 €							
Modalità di finanziamento	Finanziamenti privati di cittadini/imprenditori/Incentivi statali							
Produzione di energia rinnovabile [MWh]	7.211 MWh Prodotti negli gli anni 2011-2013 688 MWh stimati di produzione elettrica rinnovabile negli anni 2014-2015							
Stima riduzione emissioni CO ₂ e [t]	2.833,5 tCO ₂ e da produzione elettrica reale negli anni 2011-2013 270,3 tCO ₂ e da produzione elettrica stimata negli anni 2014-2015							
Indicatore di performance	MWh/anno prodotti - kWp installati							
Monitoraggio	GSE, Ufficio Prog	getti e Ene	ergia, ENEA					



Settore: Mobilità e trasporti privati



Azione: Risparmio energetico nel settore dei trasporti privati

Referente: Privati cittadini

AZIONE

Descrizione

All'interno dell'Inventario Base delle Emissioni, sono stati rendicontati i consumi e le emissioni di CO₂e derivanti dall'utilizzo di veicoli privati all'interno del territorio comunale. Come esplicitato nel paragrafo dell'Inventario dedicato alla valutazione degli impatti del settore trasporti privati, la valutazione dei consumi di carburante su base comunale è frutto di una stima in quanto non esistono dati reali di consumo raccolti sul solo territorio comunale.

Utilizzando lo stesso metro di valutazione di stima, censendo pertanto i consumi di carburante pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico per Provincia e parametrizzando gli stessi alla realtà comunale di Pordenone, è possibile stilare un trend di andamento dei consumi per il quadriennio 2010-2014 (ultimo anno disponibile dai dati del MISE) successivo all'Inventario Base delle Emissioni.

Tonnellate	2011	2012	2013	2014
Benzina	9.366	8.352	7.052	6.298
GPL	1.400	1.196	965	454
Gasolio	13.468	12.286	10.728	10.321

Tabella 27: Andamento delle vendite di carburante nel Comune di Pordenone in tonnellate



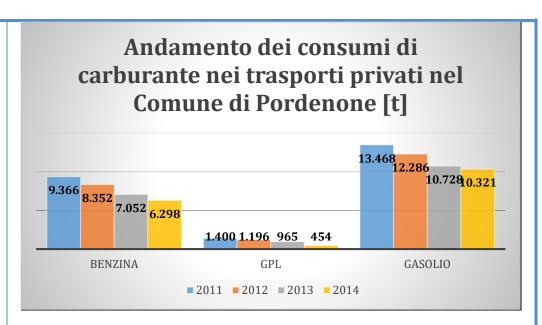


Grafico 5: Andamento dei consumi di carburante nel Comune di Pordenone

Come si evince dal Grafico 4, i consumi di carburanti per tutte le fonti energetiche utilizzate per la trazione e censite dal MISE presentano un progressivo decremento nel triennio analizzato.

Emissioni di CO ₂ da consumo di carburante nel Comune di Pordenone						
ANNO	2011	2012	2013	2014		
Benzina	29.101	25.950	21.911	19.569		
Gasolio	42.236	38.529	33.642	32.366		
GPL	3.727	3.184	2.569	1.207		

Tabella 28: Andamento delle emissioni di CO₂e derivanti dal consumo di carburante nel Comune di Pordenone



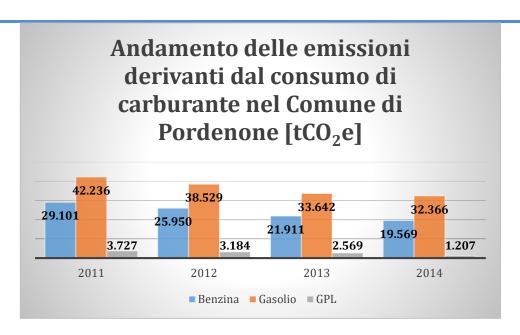


Grafico 6: Andamento delle emissioni climalteranti del settore trasporti

Come si evince dal Grafico 5, come per i consumi anche per quanto concerne le emissioni di CO₂e in atmosfera si registra una sensibile flessione. Ciò è dovuto a due fattori specifici:

- La crisi economica ha provocato una diminuzione dei consumi di carburante all'interno dell'intero territorio nazionale, fatto del quale risente anche la Provincia di Pordenone e di conseguenza i dati analizzati e parametrizzati sul Comune;
- L'evoluzione dei veicoli da trazione in termini di classe energetica ed impatto ambientale, ha avuto un forte impatto sulla diminuzione dei consumi e delle emissioni di CO₂e in atmosfera.

Alla luce di quanto analizzato, è possibile effettuare una valutazione di stima sui risparmi energetici conseguiti nell'ultimo triennio in questo settore e delle conseguenti emissioni in atmosfera evitate a fronte della riduzione del consumo di carburante da trazione.



		Vettore	Risparmi in MWh	tCO ₂ evitata				
		Benzina	37.233	9.532				
		Gasolio	37.528	9.870				
		GPL	10.768	2.520				
		TOTALE	85.530	21.921				
	Tabe	lla 29: Calcolo del risp	parmio energetico e delle emissio nel settore Trasporti privati	ni evitate nell'ultimo trie				
Obiettivi	Migli	oramento della pr	estazione energetica degli a	autoveicoli privati				
MISURE								
Tempi (data inizio, data fine)	2011	2011-2014						
Stima dei costi	Non quantificata							
Modalità di finanziamento	Fondi privati							
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	85.530 MWh							
Stima riduzione emissioni CO2e [t]	21.92	21 tCO2e						
Indicatore di performance	MWł	n/anno risparmiat	i/prodotti					



ENERGY MANAGEMENT FOR SUSTAINABLE ACTION PLANS

TABELLA RIASSUNTIVA DELLE AZIONI GIA' INTRAPRESE NEL PERIODO 2011-2015

	Settore	Soggetto referente	Costi stimati [€]	Risparmio energetico previsto [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Riduzione emissioni CO ₂ e [t/a]	% di riduzione sul totale delle emissioni di CO ₂ e
	AZIONI DIRETTE DEL	COMUNE DI PORDENONE SUL PRO	PRIO PATRIMONIO				
Azione 1	Interventi di efficienza energetica e installazione di FER tramite TEE	Edilizia Pubblica	0	1.768	0	357	0,13%
Azione 2	Interventi di efficienza energetica in Edilizia Sociale ATER Pordenone	ATER Pordenone	0	724,1	0	155,5	0,05%
Azione 3	Raccolta dei rifiuti: valorizzazione energetica del rifiuto umido e abbattimento della produzione di rifiuto secco	GEA - SNUA	0	0	568	797	0,28%
Azione 4	Miglioramento delle prestazioni emissive della flotta mezzi del T.P.L.	ATAP	0	653	0	173	0,06%
Azione 5	Miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti di Pubblica Illuminazione	Edilizia Pubblica	0	894,7	0	351,63	0,12%
	AZIONI IMPLEMENTATE DA	A CITTADINI E PORTATORI DI INTE	RESSE DEL TERRITO	DRIO			
Azione 6	Interventi di efficienza energetica Programma Detrazioni Fiscali	Cittadini - ENEA - Urbanistica	23.929.562	10.112	0	2.043	0,72%
Azione 7	Installazione di impianti fotovoltaici nei settori privati	Cittadini, Imprese, Servizi	11.489.600	0	7.898	3103,9	1,09%
Azione 8	Riduzione dei consumi di carburante nel settore trasporti privati	Urbanistica - Ambiente - Mobilità	0	85.530	0	21.921	7,72%
	Tot		35.419.162	99.681	8.466	28.902	10,17%



LE AZIONI PREVISTE PER IL PERIODO 2016-2020

COMUNE DI PORDENONE

Scheda n. 9

Settore: Comune di Pordenone



Azione: Piano Regolatore Generale Comunale

Referente: Urbanistica

AZIONE

Descrizione

Il Consiglio Comunale in data 7 luglio 2015 ha adottato il nuovo Piano regolatore generale comunale della città di Pordenone (deliberazione n. 26/2015).

Il Piano Energetico recepisce le misure ed azione promosse in ambito di efficienza energetica e rinnovabili, in particolare si prevede l'introduzione di incentivi e bandi che premiano i cittadini che fanno una riqualificazione energetica con bonus volumetrico (da vendere negli ambiti di nuova edificazione).

L'azione previste consiste nella promozione di bandi finalizzati all'attuazione delle prescrizioni del P.R.G.C. di costruzione della città pubblica e conseguimento degli obiettivi di rigenerazione e riqualificazione energetica di edifici ricadenti nel tessuto urbano consolidato mediante l'attivazione delle sinergie pubblico-privato.

Il Bando consiste nell'assegnazione di diritti edificatori a fronte di interventi edilizi di miglioramento delle prestazioni energetiche del patrimonio edilizio privato costituito ai sensi del "regolamento per l'attribuzione e l'utilizzo di diritti edificatori a titolo di compensazione e incentivazione/premialità".

Obiettivi

Il bando è redatto allo scopo di:

- ottenere miglioramenti paesistico/ambientali e incrementare il valore eco-sistemico degli ambiti territoriali a maggiore criticità.
- ottenere la maggiore diffusione possibile degli interventi di riqualificazione;



• ottenere la maggior riduzione possibile delle emissioni in atmosfera: privilegiare la tipologia di interventi in relazione al vantaggio ambientale ottenibile;

conseguire l'effetto di volano economico che gli interventi di efficientamento determinano nel settore delle costruzioni: privilegiare gli interventi legati alla struttura dell'edificio.

Con i presenti bandi si intende riqualificare energeticamente, riducendo di oltre il 50% l'indice di prestazione energetica per il riscaldamento (EPh) mediante interventi sull'involucro edilizio ad esclusione degli interventi di sostituzione dei serramenti, il seguente numero e tipologia di edifici:

- 1. circa 150 unità abitative (100 m² per unità) ovvero a circa 25 palazzine di 6 unità e
- 2. 125 unità abitative (120 m² per unità)

Al privato viene assegnato 1 m² di diritto edificatorio ogni 15 mq di superficie lorda complessiva (Slp) oggetto di riqualificazione energetica.

Il Bando di riqualificazione energetica degli edifici è focalizzato sugli stabili costruiti nel periodo compreso tra il 1955 ed il 1986, in quanto presentano ampi margini di miglioramento delle prestazioni energetiche.

In riferimento agli studi propedeutici¹ al Piano Energetico Comunale, si può stimare un Indice di Prestazione Energetica (EPh) medio pari a 192 kWh/m² per le unità abitative inserite nella palazzine e un EPh medio di 210 kWh/m² per le unità abitative.

Il risparmio conseguente all'applicazione della seguente misura può essere così quantificato:

Palazzine \rightarrow 15.000 (m²) x 192 (kWh/m²) x 0,5 / 1.000 = 1.440 MWh

Abitazioni \rightarrow 15.000 (m²) x 210 (kWh/ m²) x 0,5 /1.000 = 1.575 MWh

¹ Il valore medio per le unità abitative nelle palazzine è stato calcolato considerando la media del consumo energetico specifico, relativamente agli anni dal 1995 al 1986, per le tipologie edilizie di media ed alta densità della tabella 1 dell'allegato "Risparmio energetico". Analogo procedimento, ma riferito alla colonna bassa densità, è stato utilizzato per calcolare il valore per le singole abitazioni.



MISURE	
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	Misura a costo zero
Modalità di finanziamento	Bando per l'assegnazione di diritti edificatori a fronte di interventi edilizi di miglioramento delle prestazioni energetiche del patrimonio edilizio ai sensi del "regolamento per l'attribuzione e l'utilizzo di diritti edificatori a titolo di compensazione e incentivazione/premialità"
Risparmio energetico ottenibile [MWh]	1.440 + 1.575 = 3.015 MWh
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]	602,6 tCO ₂
Indicatore di performance	Numero di richieste presentate per accedere all'incentivo / Numero di impianti realizzati
Monitoraggio	Urbanistica



Scheda n. 10	Settore: Comune di Pordenone			
Covenant	Azione: Teleriscaldamento - Individuazione aree idonee			
Of Mayors Committed to treat unatainable energy	Referente: Comune di Pordenone – Stakeholders - Associazioni di categoria - Privati			
AZIONE				
Descrizione	Il teleriscaldamento ed il teleraffrescamento rappresentano una soluzione tecnologica in grado di ridurre i consumi energetici in quanto permette di valorizzare il calore eventualmente dissipato e migliorare l'efficienza di generazione.			
	Risulta essenziale identificare le aree idonee alla realizzazione di reti di teleriscaldamento nel territorio comunale con particolare riferimento alle aree industriali, in quanto non risultano presenti né impianti di termovalorizzazione, né centrali termoelettriche né impianti a biogas o biomassa.			
	Sarà pertanto necessario realizzare campagna di sensibilizzazione tra i diversi stakeholder territoriali per individuare i soggetti privati e pubblici sia dal lato dell'offerta di calore sia dal lato della domanda di calore.			
Obiettivi	Promuovere e favorire lo sviluppo di reti di teleriscaldamento al fine di ridurre le emissioni			
MISURE				
Tempi (data inizio, data fine	2016-2020			
Stima dei costi				
Modalità di finanziamento				



Risparmio energetico ottenibile [MWh]	
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]	
Indicatore di performance	Numero di utenti allacciati
Monitoraggio	Urbanistica - Ambiente



Settore: Edilizia Pubblica



Azione: Interventi di efficienza energetica e installazione di impianti a fonti rinnovabili in Edilizia Pubblica – Interventi incentivati tramite Conto Energia Termico

Referente: Edilizia Pubblica

AZIONE

Descrizione

Interventi di efficientamento energetico del patrimonio immobiliare del. In particolare l'azione prevede di riqualificare energeticamente le strutture comunali mediante:

- Interventi di carattere impiantistico (cambio caldaie, installazione di impianti con pompe di calore, installazione di impianti a fonti rinnovabili);
- Interventi di carattere strutturale (coibentazione delle strutture opache verticali ed orizzontali, sostituzione dei serramenti).

L'analisi degli Attestati di Prestazione Energetica (A.P.E.) relativi agli stabili comunali ha evidenziato i seguenti potenziali di risparmio energetico, suddivisi per scuole, impianti sportivi e edifici comunali.

SCUOLE	RISPARMIO ENERGETICO (% sui consumi attuali)	RISPARMIO ENERGETICO (m³ metano)	EMISSIONI EVITATE (tCO ₂)
SCENARIO BASE	5%	35.149	69
SCENARIO EFFICIENZA	10%	70.297	137
POTENZIALE TEORICO	30%	210.892	412

Tabella 30: potenziali di risparmio nelle Scuole verificati tramite analisi degli A.P.E.



	IMPIANTI S	PORTIVI	RISPARMIO ENERGETICO (% sui consumi attuali)	RISPARMIO ENERGETICO (m³ metano)	EMISSIONI EVITATE (tCO ₂)
	SCENARIO BASE SCENARIO EFFICIENZA		4%	20.928	41
			7%	36.624	71
	POTENZ TEOR		18%	94.175	184
	Tabella 31	: potenzial	di risparmio negli impiant A.P.E.	i sportivi verificati tra	mite analisi degli
	EDIFICI P	UBBLICI	RISPARMIO ENERGETICO (% sui consumi attuali)	RISPARMIO ENERGETICO (m³ metano)	EMISSIONI EVITATE (tCO ₂)
	SCENARI	O BASE	5%	17.344	34
	SCENA EFFICI		10%	34.688	68
	POTENZIALE TEORICO		32%	111.000	217
	Lo scenario	scelto d e di reali	i risparmio negli Edifici Pul all'Amministrazione C zzare interventi in gra lizzabili.	omunale è lo Scena	ario Efficienza
Obiettivi	_		za energetica e l'appro del Comune di Pordeno	_	ergetico degli
MISURE					
Tempi (data inizio, data fine) 2016-2			20		
segueno			0 € (ipotizzando un co o le analisi effettuate n 55-65%)	•	•



Modalità di finanziamento	Conto Energia Termico
Risparmio energetico ottenibile [MWh]	1.368 MWh
Stima riduzione emissioni CO ₂ e [t]	276 tCO ₂
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati – Numero di TEE ottenuti – Interventi realizzati
Monitoraggio	Edilizia Pubblica



Scheda n. 11.a

Settore: Edilizia Pubblica



Azione: Interventi di installazione di impianti fotovoltaici su edifici pubblici

pubblici

Referente: Edilizia Pubblica

AZIONE

Descrizione

L'Amministrazione comunale ha inserito all'interno del proprio Piano Esecutivo di Gestione (PEG) una proposta di Project Financing sull'installazione di impianti fotovoltaici su edifici pubblici avanzata dall'azienda Omnia Energy. L'installazione degli impianti riguarderà i seguenti edifici precedentemente individuati ai fini della massimizzazione dell'autoconsumo seguendo criteri prestabiliti (≥70% di autoconsumo).

La tabella sotto riportata riepiloga la stima dell'autoconsumo per ogni edificio e da questa si evince che l'autoconsumo medio è del 76,36% considerando solo la F1. Tale dato è da considerarsi precauzionale poiché non considera le ore di produzione e consumo delle fasce F2 ed F3 che andranno ad incrementare la percentuale di energia consumata dagli edifici proveniente dalla produzione da fonte rinnovabile garantita dagli impianti.

La Palestra Ex Fiera è risultato l'unico edificio con una percentuale di autoconsumo di poco inferiore al target del 70% prefissato, si è comunque deciso di non diminuire la potenza dell'impianto perché il target viene raggiunto una volta considerate anche le fascie F2 ed F3 e per ragioni tecnico economiche di ottimizzazione del funzionamento dell'inverter.

	Denominazione edificio	Ubicazione	Potenza [kWp]	Autoconsumo	
1	Palestra Franco Gallini	Via Ungaresca, 42	19,20	77,59 %	
2	Palestra ex Fiera	Via Antonio Molinari, 37	57,60	67,07 %	
3	Palazzetto dello Sport	Via Fratelli Rosselli, 3	96,00	75,13 %	
4	Palestra di Torre	Via Galileo Ferraris, 2	19,20	81,87 %	
5	Polizia Municipale	Via Oderzo, 9	38,40	72,63 %	
6	Pista di atletica indoor	Via dello Stadio	19,20	83,86 %	
		Totale potenza installata	249,60	Autoconsumo 76,36 %	

Fonte: Proposta Project Financing Omnia Energy



	All'interno della proposta tecnica avanzata da Omnia Energy sono stati inseriti in dettagliato i dati di produzione e di autoconsumo mensili assumendo un valore pari a 1.100 kWh per ogni kWp installato ed un consumo per utenza calibrato sulla F1 (ore di punta dalle 08.00 alle 19.00 dal lunedì al venerdì). L'autoconsumo medio		
Obiettivi	Migliorare Comune di	l'approvvigionamento energetico degli edifici di proprietà del Pordenone	
MISURE			
Tempi (data inizio, data fine)		2016-2020	
Stima dei costi		425.000 € (stimato calcolando un costo pari a 1.700€/kWp)	
Modalità di finanziamento		Project Financing	
Risparmio energetico ottenibile [MWh]		274,5 MWh	
Stima riduzione emissioni CO2e [t]		107 tCO ₂	
Indicatore di performance		kWp installati – Numero di impianti fotovoltaici installati – MWh prodotti	
Monitoraggio		Edilizia Pubblica	



Scheda n.	12

Settore: Comune di Pordenone



Azione: Risparmio energetico relativo ai consumi elettrici delle strutture di parcheggio di proprietà del Comune di Pordenone.

Referente: Urbanistica - Ambiente - GSM

AZIONE

Descrizione

Interventi di miglioramento dell'efficienza energetica, individuati e descritti nella diagnosi energetica effettuata a giugno 2015 (vedi documento specifico) che propone interventi di efficientamento dell'illuminazione tramite tecnologia a LED nei seguenti parcheggi:

DENOMINAZIONE	CENTRO DI COSTO	CODICE
PARCHEGGIO MULTIPIANO VIA RIVIERASCA	Parcheggi in struttura Gestione Servizi Mobilità S.P.A.	EF 152
PARCHEGGIO MULTIPIANO VIA CANDIANI	Parcheggi in struttura Gestione Servizi Mobilità S.P.A.	EF 154
PARCHEGGIO VIA OBERDAN	Parcheggi in struttura Gestione Servizi Mobilità S.P.A.	EF 155
PARCHEGGIO CÀ DEL BOSCO	Parcheggi in struttura Gestione Servizi Mobilità S.P.A.	EF 156
PARCHEGGIO VIA VALLONA	Parcheggi in struttura Gestione Servizi Mobilità S.P.A.	EF 157

Tabella 33: interventi di efficienza energetica programmati sulle aree parcheggio

Obiettivi

Miglioramento della prestazione energetica tramite i seguenti interventi:

Parcheggio	Stato di fatto	Intervento proposto	Risparmio energetico (kWh)	Risparmio economico (€)
RIVIERASCA	20 Lampade Ioduri Metallici (410W)	20 Lampade Ioduri Metallici (270W)	54.701	10.120



COMPLESSIVO			274.189	52.248
VIA VALLONA	156 Lampade fluorescenti (2x58W)	156 Lampade LED (57W)	40.314	7.619
CORTE DEL BOSCO	101 Lampade fluorescenti (2x36W)	101 Lampade LED (41W)	12.612	2.352
OBERDAN	266 Lampade fluorescenti (58W)	266 Lampade LED (29W)	39.419	7.371
CANDIANI	710 Lampade fluorescenti (58W)	710 Lampade LED (29W)	127.144	24.786
	164 Lampade fluorescenti (2x58W)	164 Lampade LED (57W)		

Tabella 34: valutazione dei risparmi energetici ed economici derivanti dagli interventi di efficienza energetica individuati

MISURE	
Tempi (data inizio, data fine)	2015 - 2020
Stima dei costi	155.000 €
Modalità di finanziamento	Fondi propri/Project Financing
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	274,189 MWh
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]	107,8 tCO ₂ e



Indicatore di performance

Ecco il quadro degli indicatori attuali sulla base dell'analisi storica dei consumi degli anni dal 2010 al 2014 confrontato con l'indicatore previsto a seguito degli interventi proposti.

Parcheggio	Indicatore ante interventi	Indicatore Post interventi
	(KWh/posto auto)	(KWh/posto auto)
RIVIERASCA	242,27	134,38
CANDIANI	698,63	391,52
OBERDAN	314,67	243,00
CORTE DEL BOSCO	346,78	236,05
VIA VALLONA	346,36	208,29
COMPLESSIVO	386,77	240,61

Tabella 35: indicatori della performance energetica ante e post interventi



Settore: Comune di Pordenone



Azione: Risparmio energetico relativo ai consumi elettrici della Pubblica Illuminazione

Referente: Lavori Pubblici - INSIGNA Srl

AZIONE

Descrizione

Il Comune di pordenone dispone di una rete di illuminazione pubblica che al momento ha una suddivisione dei punti luce divisi per tipologia di sorgente luminosa descritta dal successivo diagramma.

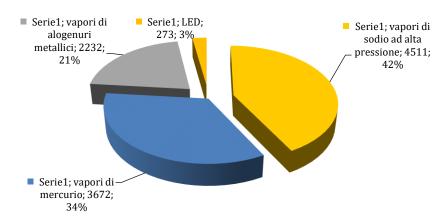


Grafico 7: ripartizione del parco lampade attualmente a servizio degli impianti di pubblica illuninazione

Inoltre il Comune ha in essere una convenzione "Servizio Luce" all'interno del quale sono previsti i seguenti interventi di efficienza energetica:

Descrizione intervento	kWh risparmiati
Eliminazione di sorgenti luminose funzionanti con lampade al mercurio, ormai fuori produzione e con obbligo di sostituzione;	190.476
Sostituzione di n. 195 lanterne semaforiche ad incandescenza, con altrettante a tecnologia a LED;	82.329
Installazione di n. 64 regolatori di flusso su altrettanti quadri elettrici al fine di stabilizzare la corrente elettrica e ridurre gli assorbimenti elettrici del sistema in accordo con le norme UNI	787.934



	che regolamentano tali attività, completi di sistema di telegestione. Tabella 36: interventi di efficienza energetica programmati sugli impianti di illuminazi pubblica	
Obiettivi	Migliorare l'efficienza energetica della rete di Illuminazione Pubblica.	
MISURE		
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020	
Stima dei costi	Nessun costo aggiuntivo per l'Amministrazione rispetto a quanto concordato in convenzione.	
Modalità di finanziamento	Convenzione per l'affidamento del "Servizio Luce" Il Fornitore ha la possibilità di offrire a proprie spese (compreso nel canon e senza oneri a aggiuntivi da parte dell'Amministrazione interventi riqualificazione energetica, di manutenzione straordinaria, di adeguamen normativo e tecnologico.	
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	1.060,74 MWh	
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]	416,87 tCO ₂ e	
Indicatore di performance	kWh/punto luce	



Scheda n. <mark>14</mark>

Settore: Comune di Pordenone



Azione: Potenziali teorici di installazione di impianti fotovoltaici nelle aree adibite a parcheggio

Referente: Urbanistica - Ambiente

AZIONE

Descrizione

Gli studi di fattibilità del PRGC hanno quantificato la superficie dedicata a parcheggio all'interno del Comune di Pordenone. Questa scheda azione valuta il potenziale di fotovoltaico installabile sulle aree di parcheggio identificate dal PRGC, tenendo in considerazione uno scenario tecnicamente ed economicamente fattibile.

Si stima che la producibilità media di un impianto fotovoltaico, nel territorio del Comune di Pordenone, sia pari a $1.100~\rm kWh/kWp$ installato. Il precedente valore è stato mediante il software PVGIS realizzato dal JRC

(http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#).

AREE PARCHEGGI	SUPERFICIE UTILIZZABILE (m²)	POTENZA INSTALLATA ANNUALE (kWp)	ENERGIA PRODOTTA ANNUALE (MWh)	ENERGIA PRODOTTA AL 2020 (MWh)	EMISSIONI EVITATE (tCO ₂)
1%	2.475	354	389	1.944	764
10%	24.746	3.535	3.889	19.443	7.641
POTENZIALE TEORICO	247.462	35.352	38.887	194.434	76.413

Tabella 37: potenziali di installazione di impianti fotovoltaici nelle aree adibite a parcheggi

Le installazioni previste nello scenario analizzato per il settore Aree Parcheggi porterebbero pertanto ai seguenti risultati in termini di potenza installata, produzione elettrica e tCO₂e evitate:

kWp installati/anno in Aree Parcheggi: 354 kWp*5 = 1.770 kWp al 2020

MWh prodotti/anno in Aree Parcheggi: 1.770*1.100 kWh/kWp = 1.944 MWh

tCO₂e evitate/anno in Aree Parcheggi: 1.944 MWh*0,393 = 764 tCO₂e

Obiettivi

Produzione di energia rinnovabile del Comune di Pordenone



MISURE	
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	1.947.000€
Modalità di finanziamento	Fondi propri
Produzione di energia rinnovabile [MWh]	1.944 MWh
Stima riduzione emissioni CO ₂ e [t]	764 tCO2e
Indicatore di performance	MWh/anno prodotti – kWp installati – Numero di impianti installati
Monitoraggio	Urbanistica – Ambiente



Scheda n. <mark>15</mark>

Settore: Comune di Pordenone



Azione: Regolamento Edilizio Comunale

Referente: **Urbanistica- Edilizia Privata - Ambiente - Ufficio Progetti e**

Energia

AZIONE

Descrizione

L'attuale Regolamento Edilizio del Comune di Pordenone è stato analizzato valutando le tematiche evidenziate nella tabella:

SETTORE	TEMATICA		
COMFORT TERMICO E ACUSTICO	 Isolamento termico degli edifici Prestazione dei serramenti Tetti verdi Isolamento acustico 		
EFFICIENZA ENERGETICA	 5. Integrazione delle fonti rinnovabili di energia, fotovoltaico, solare termico, biomasse 6. Utilizzo di tecnologie per l'efficienza energetica 7. Orientamento e schermatura 		
CONTESTO LOCALE	8. Materiali da costruzione9. Permeabilità dei suoli10. Gestione delle acque		
CERTIFICAZIONE ENERGETICA	•		

Tabella 38: Analisi del Regolamento Edilizio Comunale

In sintesi, oltre al recepimento delle direttive nazionali concedenti deroghe alle distanze e sconti volumetrici, è stato introdotto un sistema di incentivazione che prevede una riduzione percentuale del costo di costruzione in base alla tipologia di intervento realizzato.

La riduzione, da stabilirsi annualmente con apposita deliberazione giuntale nel rispetto dell'art. 39 della L.R. 5/2007, nella misura non inferiore al 5% dell'importo dovuto, sarà di norma graduata in funzione della tipologia dell'edificio in progetto.



Il parametro di riferimento nel calcolo dell'incentivo è il valore della trasmittanza (media ponderata in base alla superficie) che comprende i valori delle seguenti trasmittanze calcolate rispetto al valore minimo previsto dal Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 (allegato C per il 2010) e successive modificazioni:

 U_P = trasmittanza pareti perimetrali (= 0,34 W/m²K);

 U_D = trasmittanza pareti divisorie orizzontali o verticali tra unità abitative (= 0,80 W/m²K);

 U_C = trasmittanza coperture (= 0,30 W/m²K);

 U_S = trasmittanza solai verso locali non riscaldati o contro terra (= 0,33 W/m²K);

 U_F = trasmittanza finestre (= 2,2 W/m²K telaio con vetro).

TIPOLOGIA	REQUISITI
EDIFICIO SOSTENIBILE ²	 UP, UD, UC, US, UF < 10% Edificio realizzato secondo I seguenti criteri: nessun utilizzo di fonti energetiche di origine fossile (categoria nuova costruzione e ristrutturazione edilizia totale); nessun utilizzo di isolanti termici sintetici e/o contenenti fibre nocive; nessun utilizzo in ambienti chiusi di impregnanti chimici per il legno, di colori e vernici contenenti solventi sintetici; nessun utilizzo di legno tropicale (essenze esotiche provenienti da zone tropicali); risparmio idrico e recupero acqua piovana (irrigazione giardino e/o scarichi wc); utilizzo di energia da fonti rinnovabili: solare, eolica, idroelettrica, biomassa e geotermica.
TIPOLOGIA 1	U_P , U_D , U_C , U_S , $U_F < 10\%$
TIPOLOGIA 2	$U_P, U_C < 10\%$
TIPOLOGIA 3	$U_P < 10\%$

Tabella 39: requisiti di trasmittanza in edilizia sostenibile

I risultati dell'analisi sono sintetizzati nella seguente tabella.

² Per la tipologia edificio sostenibile si prevede inoltre, in caso di nuova costruzione, un bonus volumetrico del 5%, mentre in caso di ampliamento per l'adeguamento igienico–funzionale un ulteriore bonus volumetrico di 50 m³.



NORMATIVA TEMI NAZIONALE		TEMATICHE PRESENTI NEL REGOLAMENTO EDILIZIO		
I EMI	VIGENTE	NORMATIVA	INCENTIVO	RACCOMANDAZIONE
ISOLAMENTO TERMICO DEGLI EDIFICI	Legge 10/91, D.Lgs 192/2005, D.Lgs 115/2008, D.P.R. 59/2009.		Х	
PRESTAZIONE DEI SERRAMENTI	D.Lgs 311/2006, Decreto 26/1/2010		Х	
TETTI VERDI	-	-	-	-
ISOLAMENTO ACUSTICO	D.P.C.M 5 dicembre 1997	-	-	-
INTEGRAZIONE DELLE FONTI RINNOVABILI	D.Lgs 28/2011	Х	Х	
UTILIZZO DI TECNOLOGIE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA	Legge 10/91 D.Lgs 311/2006 D.Lgs 28/2011 DPR 59/2009	-	-	-
ORIENTAMENTO E SCHERMATURA	Legge 10/91 D.Lgs 192/2005	-	-	-
MATERIALI DA COSTRUZIONI		-	Х	-
PERMEABILITÀ DEI SUOLI		-	-	-
RISORSA IDRICA	Legge 90/2013 D.Lgs 152/1999 D.Lgs 152/2006	Х	X	
CERTIFICAZIONE ENERGETICA	L 3 agosto 2013 n° 90	-	-	-

Tabella 40: corrispondenza fra requisiti di legge e requisiti del regolamento edilizio comunale

Gli interventi di modifica al Regolamento Edilizio sono proposti nella tabella seguente indicando la tipologia di misura ed il Comune di riferimento.

TEMATICA	ESEMPIO VIRTUOSO	AZIONI
ISOLAMENTO	Comune di Collegno (TO),	Valori di trasmittanza delle strutture opachi
TERMICO DEGLI	Comune di Oristano (OR)	orizzontali e verticali più restrittivi della
EDIFICI		normativa italiana
PRESTAZIONE	Comune di Fara Gera d'Adda (BG)	Valori di trasmittanza delle strtture
DEI	Comune di Bassano del Grappa	trasparenti più restrittivi della normativa
SERRAMENTI	(VI)	italiana
	Comune di Pavia (PV)	Obbligo di almeno il 50% delle coperture a
TETTI VERDI	Comune di Zinasco (PV)	verde nel caso di edifici industriali e/o del
I LI II V LIKDI	11 Comuni della Provincia di	terziario.
	Lecco	



		Obbligo di coperture a verde per tutti i nuovi
		edifici, sempre per un valore non inferiore al
		50%.
		Obbligo di realizzare coperture con tetti
		verdi per il 30% della superficie anche nel
		caso di edifici residenziali in cui viene
		effettuata la ristrutturazione del tetto
	Albese con Cassano, Casnate con	Livello massimo di rumore interno pari a 25
	Bernate, Gironico e Lurate	dB, valore inferiore a quello previsto nel
	Caccivio (CO).	resto d'Italia. Prescrizione di interventi in
ISOLAMENTO	Pisa, Calci, Cascina, S.Giuliano	fase di costruzione degli edifici per evitare un
ACUSTICO	Terme, Vecchiano e Vicopisano	
	(PI)	eccessivo inquinamento acustico quali
		evitare la sovrapposizione o l'adiacenza di
	EOMOTIOL MATCO	locali con impianti.
	FOTOVOLTAICO - Collesalvetti	FOTOVOLTAICO. Obbligo di installazione
	(LI) e Dairago (MI) Zogno (BG) e	fotovoltaico superiore a 1 kW.
	Sulbiate (MB). SOLARE TERMICO – Grosseto	COLARE TERMICO I
	(GR), Rivoli (TO).	SOLARE TERMICO. Incentivata la produzione
		dell'70-80% di ACS con pannelli solari.
	BIOMASSE	BIOMASSA. Obbligo di installazione
INTEGRAZIONE	Bovezzo (BS).	d'impianti comuni ed individuali per la
DELLE FONTI		produzione di calore alimentati a biomasse
RINNOVABILI		(pellets, cippato, scarti di lavorazione del
KINNOVABILI		legno ecc.) in abbinamento agli impianti
		termici già presenti nelle unità abitative
	MINIDROELETTRICO,	MINIDROELETTRICO, MINIEOLICO.
	MINIEOLICO	L'obbligo di produzione di energia elettrica
	Bassano del Grappa (VI)	da fonti rinnovabili può essere assolto con
		l'uso di impianti minieolici e/o mini-
		idroelettrici.
	POMPE DI CALORE E CALDAIE A	incentivi e promuove sull'utilizzo di pompe di
	CONDENSAZIONE	calore nei casi di: Pompe di calore con
	Volvera (TO), Cremona (CR)	scambio su acqua di falda o aria di rinnovo;
		impianti solari fotovoltaici che alimentino
		pompe di calore elettriche utilizzate ai fini del
UTILIZZO DI		riscaldamento ambiente e/o acqua calda
TECNOLOGIE		sanitaria.
PER		Obbligo sulle caldaie a condensazione nei
L'EFFICIENZA		casi in cui l'impianto sia alimentato a metano,
		-
ENERGETICA		ad esclusione degli edifici dove è prevista la
	COMPADILITY ATIOMS DEL	sola sostituzione del generatore di calore.
	CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE	gli impianti termici installati in edifici
	Pieve Vergonte (VB)	residenziali con un numero di unità abitative
	There reigonic (rb)	superiore a 4 devono essere di tipo
		centralizzato e dotati di termoregolazione e



		·
		contabilizzazione del calore per ogni singola
		unità abitativa.
	VENTILAZIONE MECCANICA	L' obbligo di ventilazione meccanica prevede
	Divignano (NO), Zogno(BG) e	il recupero di calore per almeno il 70%
	Bottanuco (BG)	
	TELERISCALDAMENTO	Se l'edificio in progetto si affaccia su una via
	Divignano (NO).	dotata di rete di distribuzione del
		teleriscaldamento, o se la distanza tra
		l'edificio e la rete non e superiore ai 100
		metri, e fatto obbligo di allacciamento.
	Bergamo (BG), Collegno (TO),	Sono incentivati sia l'orientamento ottimale
	Sarsina(FC) e Vigonovo (VE).	dell'edificio sia l'oscuramento delle vetrate
ORIENTAMENTO	Piacenza (PC).	con percentuali crescenti, con riduzioni degli
E	Ordona (FG), Cesnate con Bernate	oneri di urbanizzazione.
SCHERMATURA	(CO)	In alcuni casi l'obbligo può essere assolto con
		l'installazione di vetri a controllo solare e di
		finestre fotovoltaiche.
	Lignano Sabbiadoro (UD),	Si richiede la riciclabilità dei materiali
	Baranzate (MI), Mercato San	
	Severino (SA) e Castello Molina	prodotti in seguito ad opere di demolizione.
MATERIALI DA	(TN) e nei Comuni della Bassa	Per tutti gli edifici di nuova costruzione,
COSTRUZIONI	Romagna.	nell'eventualità della loro demolizione, deve
(LOCALI E	Schio (VI)	essere garantita la riciclabilità dell'intero
RICICLABILI)		involucro edilizio, escludendo gli impianti,
		per almeno l'80%, mediante l'uso di materiali
		da costruzione, rivestimenti, isolanti e
		finiture, documentati naturali e riciclabili.
	Scandiano (RE)	Riduzione dell'Impatto Edilizio (R.I.E.) -
	Bolzano (BZ)	Indice di qualità ambientale che serve per
	Mortara (PV)	certificare la qualità dell'intervento edilizio
		rispetto alla permeabilità del suolo e del
PERMEABILITÀ		verde.
DEI SUOLI		Promosso l'utilizzo di pavimentazioni verdi
		permeabile nelle aree carrabili (zone di
		parcheggio, zone di transito di autoveicoli,
		cortili) di pertinenza agli edifici.
	RISPARMIO IDRICO	Per gli edifici di nuova costruzione e per
	Torre Pellice (TO)	interventi di ristrutturazione edilizia
		integrale, si deve prevedere l'utilizzo di
		sistemi individuali di contabilizzazione del
RISORSA IDRICA		
KISUKSA IDRICA		consumo di acqua potabile per ogni unità
		immobiliare. Obbligo sciacquoni WC a due
		livelli o con tasto di fermo; sistemiche
		riducano il flusso da 15- 20 l/min a 7-10
		l/min.



Contursi Terme (SA) proporzione alla superficie dell'edificio e non meno di 50 litri/m². ACQUE GRIGIR Ravenna (RA) I sistemi di captazione e di accumulo ca cque grigie devono obbligatoriam assicurare un recupero pari ad almen 70%, predisponeno filtri idonei che rendano adatte agli usi compata all'interno dell'edificio o al suo esterno. CERTIFICAZIONE ENERGETICA Fiesole (FI) Udine (UD) CERTIFICAZIONE ENERGETICA Fiesole (FI) Udine (UD) CERTIFICAZIONE ENERGETICA CasaClima (certificazione nazionale nel di Trento) in classe B per tutte le nu costruzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist Obiettivi Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO2 [t] Indicatore di Numero di richiesta presentate								
ACQUE GRIGIE Ravenna (RA) ACQUE GRIGIE Ravenna (RA) ACQUE GRIGIE Ravenna (RA) ACQUE GRIGIE Ravenna (RA) I sistemi di captazione e di accumulo ca cque grigie devono obbligatoriama assicurare un recupero pari ad almen 70%, predisponendo filtri idonei che rendano adatte agli usi compati all'interno dell'edificio o al suo esterno di nuovi edifici sia in quello di rifacime dell'impianto. Obbligo della certificaz CasaClima (certificazione nazionale nel di Trento) in classe B per tutte le nu costruzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist Obiettivi Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO2 [t] Indicatore di Numero di richieste presentate				Obbligatorio recuperare le acque piovane in				
ACQUE GRIGIE Ravenna (RA) ACQUE GRIGIE Ravenna (RA) Acque grigie devono obbligatoriam assicurare un recupero pari ad almen 70%, predisponendo filtri idonei che rendano adatte agli usi compat all'interno dell'edificio o al suo esterno. CERTIFICAZIONE ENERGETICA Fiesole (FI) Udine (UD) CERTIFICAZIONE ENERGETICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA Fiesole (FI) Udine (UD) Diparte relativa alla climatizzazionei sia in di nuovi edifici sia in quello di rifacim dell'impianto. Obbligo della certificaz CasaClima (certificazione nazionale nel- di Trento) in classe B per tutte le m costruzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist Obiettivi Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risparmio di risparmio di mpianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO2 [t] Indicatore di Numero di richieste presentate			Contursi Terme (SA)	proporzione alla superficie dell'edificio e per				
Ravenna (RA) acque grigie devono obbligatoriam assicurare un recupero pari ad almen 70%, predisponendo filtri idonei che rendano adatte agli usi compati all'interno dell'edificio o al suo esterno. Fiesole (F) Udine (UD) Dobbligo di realizzare edifici in classe A pi parte relativa alla climatizzazione sia in di nuovi edifici sia in quello di rifacimi dell'mpianto. Obbligo della certificaz CasaClima (certificazione nazionale nel di Trento) in classe B per tutte le nu costruzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist Obiettivi Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO2 [t] Indicatore di Numero di richieste presentate				non meno di 50 litri/m².				
assicurare un recupero pari ad almen 70%, predisponendo filtri idonei che rendano adatte agli usi compat all'interno dell'edificio o al suo esterno. CERTIFICAZIONE ENERGETICA Fiesole (FI) Udine (UD) CERTIFICAZIONE ENERGETICA Fiesole (FI) Udine (UD) CERTIFICAZIONE ENERGETICA Fiesole (FI) Udine (UD) CERTIFICAZIONE ENERGETICA CasaClima (certificazione nazionale nel costruzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist Obiettivi Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO2 [t] Indicatore di Numero di richieste presentate			ACQUE GRIGIE	I sistemi di captazione e di accumulo delle				
CERTIFICAZIONE ENERGETICA			Ravenna (RA)	acque grigie devono obbligatoriamente				
CERTIFICAZIONE ENERGETICA				assicurare un recupero pari ad almeno al				
all'interno dell'edificio o al suo esterno. CERTIFICAZIONE ENERGETICA				70%, predisponendo filtri idonei che le				
all'interno dell'edificio o al suo esterno. CERTIFICAZIONE ENERGETICA				rendano adatte agli usi compatibili				
CERTIFICAZIONE ENERGETICA CasaClima (certificazione nazionale nel di Trento) in classe B per tutte le ne costruzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist modifiche al regolamento edilizio esist maturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO2 [t] Indicatore di Numero di richieste presentate				all'interno dell'edificio o al suo esterno.				
CERTIFICAZIONE ENERGETICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA CERTIFICAZIONE ENERGETICA CasaClima (certificazione nazionale nel di Trento) in classe B per tutte le nu costruzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO2 [t] Indicatore di Numero di richieste presentate			Fiesole (FI)	Obbligo di realizzare edifici in classe A per la				
di nuovi edifici sia in quello di rifacimo dell'impianto. Obbligo della certificazi CasaClima (certificazione nazionale nel di Trento) in classe B per tutte le nu costruzioni el eristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate								
dell'impianto. Obbligo della certificaz CasaClima (certificazione nazionale nel di Trento) in classe B per tutte le ni costruzzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist Obiettivi Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate				-				
CasaClima (certificazione nazionale nel di Trento) in classe B per tutte le no costruzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esisti Obiettivi Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE		CERTIFICAZIONE		_				
di Trento) in classe B per tutte le no costruzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist Obiettivi Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate		ENERGETICA		_				
Costruzioni e le ristrutturazioni totali. Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esisti Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate								
Tabella 41: sintesi del quadro delle proposte di modifiche al regolamento edilizio esist Obiettivi Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate								
Obiettivi Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate		Tabolla 41: sintosi	dol guadro dollo propos					
misure Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate		Tabella 41. Silitesi	dei quadi o delle propos	te di modifiche ai regolamento edifizio esistente				
MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate	Obiettivi	Migliorare l'effi	cienza energetica, pi	omuovere il risparmio di risorse				
MISURE Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate		naturali e favor	ire la realizzazione d	li impianti a fonti rinnovabili.				
Tempi (data inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate				1				
inizio, data fine) Stima dei costi Misura a costo zero Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate	MISURE							
Modalità di finanziamento Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate		e) 2016-2020						
Risparmio energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate	Stima dei cost	i Misura a cos	sto zero					
energetico ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Da valutare in base alle azioni intraprese tCO ₂								
ottenibile [MWh] Stima riduzione emissioni CO ₂ [t] Indicatore di Numero di richieste presentate	Risparmio							
emissioni CO ₂ [t] tCO ₂ Indicatore di Numero di richieste presentate	ottenibile	Da valutare	Da valutare in base alle azioni intraprese					
Numero di richieste presentate		tCO2	tCO ₂					
performance	Indicatore di performance	Numero di 1	Numero di richieste presentate					
Monitoraggio Urbanistica – Ambiente – Ufficio Progetti e Energia	Monitoraggio	Urbanistica	– Ambiente – Ufficio	Progetti e Energia				



Settore: Comune di Pordenone



Azione: Potenziali teorici di installazione di impianti mini idroelettrici – Studio Officine Idrauliche

Referente: Urbanistica - Ambiente

AZIONE

Descrizione

Considerando le opportunità di sviluppi futuri per l'installazione di impianti idroelettrici, i dati che sono emersi dallo studio "OFFICINE IDRAULICHE" sviluppato dal settore AMBIENTE E MOBILITA' del Comune di Pordenone mostrano come alcuni interventi siano possibili e convenienti, altri invece hanno un tempo di recupero degli investimenti molto lungo.

Gli interventi possibili sono:

- 1. Roggia dei Molini: Nel punto in cui sfocia all'aperto, la roggia presenta una bocca circolare di cemento armato, ad 80 cm sopra il pelo dell'acqua. Non sono richieste particolari opere perché può utilizzare le strutture presenti;
- 2. La roggia Codafora: Fiume che scorre simmetrico alla roggia dei Molini e sbocca nel Noncello. L'ipotesi di realizzazione si basa su uno sbalzo di livello di 2,52m ma la modesta portata del fiume, rende il progetto poco interessante;
- 3. La roggia Vallona e il laghetto San Carlo: Un tempo esistevano due officine idrauliche, abbandonate molto tempo fa. Attualmente il laghetto è scarso d'acqua;
- 4. Laghetto San Carlo: Il secondo salto che si trova sul fiume è di considerevole portata e i manufatti attorno sono stai oggetto di conservazione da parte del Comune. La portata è pari a 0,83 m/s con un salto di 3,50 m;
- 5. Roggia di Vallona sotto Viale della Libertà: In questo sito non sono mai esistiti impianti, ma la portata d'acqua sotto il ponte di Viale della Libertà e il dislivello si prestano alla realizzazione di questo tipo di



- impianti. Questo impianto andrebbe ad alimentarsi con la realizzazione di un bacino a monte in concomitanza con un intervento per il miglioramento paesaggistico con percorso ciclabile e pedonale;
- 6. Roggia Vallona Emissario Laghetto Tomadini: Nel punto in cui l'emissario del Tomadini si immette nella Roggia Vallona c'è un considerevole salto con una portata interessante. Servirà solo tener conto delle esondazioni del fiume;
- 7. Il Noncello e il sistema delle rogge di Torre: Nel tratto iniziale ci sono già due impianti attivi (Torre e Borgomeduna) con importanti produzioni di energia. Utilizzando l'acqua residua, seppur di modesta quantità, è possibile realizzare due tipi di progetto, o con uno sbarramento, creando un salto di 2,00 m ma con interventi costosi e invasivi per il territorio o con un salto di 0,60 m, ma forse antieconomico;
- 8. Depuratore di Via Burida: Esiste, attorno all'area del depuratore un canale in cemento armato, che scarica costantemente tutto l'anno 0,41 mc/s d'acqua depurata. Scorre su una rampa a gradini con un salto di 4,21 m, dal quale è possibile ricavare una buona potenza elettrica.

	Potenza (kW)	Produzione (MWh)	Investimento
1 Roggia dei Molini	22	160	166.000 €
2 La roggia Codafora	10	Tempo di ric	entro 12 anni.
Roggia vallona e Laghetto San Carlo	No	n conveniente.	
4 Laghetto San Carlo	23	170	180.000 €
Roggia Vallona, 5 sotto viale della Libertà			250.000 €
Roggia Vallona – 6 Emissario Laghetto Tomadini	Tempo di recup	ero 11 anni.	179.000 €



		Depuratore 7 di Via 13,5 110 Rientro in 9 Burida anni							
		Tabella 42: potenziali di inst	callazione di mic	cro e mini turbin	e idroelettriche				
	In questa scheda azione vengono rendicontate le produzioni ed i benefici in termini di tCO ₂ e evitata solo per quegli impianti che garantiscono un investimento con tempi di ritorno ragionevoli, ovvero: Roggia dei Molini; Laghetto San Carlo;								
	• I	Depuratore di Via Burid	a.						
Obiettivi	Produz	ione di energia rinnova	bile del Comu	ıne di Porden	one				
MISURE									
Tempi (data data fine)	Tempi (data inizio, data fine)								
Stima dei costi 346.000€									
Modalità di finanziamen	to	Fondi propri	Fondi propri						
Produzione di energia rinnovabile 440 MWh [MWh]									
Stima riduzi emissioni CO		172,9 tCO ₂ e							
Indicatore d		MWh/anno prodotti – kWp installati – Numero di impianti installati							
Monitoraggio Urbanistica – Ambiente									



Settore: Comune di Pordenone



Azione: Implementazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile

Referente: Mobilità Urbana

AZIONE

Descrizione

Il Consiglio Comunale in data 21 settembre 2015 ha **approvato** il nuovo Piano Urbanistico della Mobilità Sostenibile (PUMS) della città di Pordenone (deliberazione n. 33/2015).

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) è lo strumento con cui l'amministrazione comunale definisce le azioni necessarie per pianificare e governare la mobilità pubblica e privata nel proprio territorio. Gli interventi riguardano la circolazione, la mobilità dolce e alternativa all'auto, la sosta e il trasporto pubblico. Il piano fornisce una lettura del territorio che è stata predisposta sulla base dei dati di traffico raccolti direttamente, dei dati di sosta e quelli relativi alla mobilità in generale.

Il Piano Energetico recepisce le azioni promosse in ambito di efficienza energetica e riduzione delle emissioni. I diversi interventi sono stati raggruppati nei seguenti ambiti:

- 1. Una pianificazione per l'Area Vasta;
- 2. Interventi di fluidificazione della S.S.13 Pontebbana e delle viabilità limitrofe: rotatorie di progetto;
- 3. Trasporto ferroviario;
- 4. Pordenone città amica delle zone 30:
- 5. Regolazione della circolazione come strumento per un uso diverso di parti della città;
- 6. Partire dal centro: le aree pedonali;
- 7. La mobilità dolce: percorsi portanti, percorsi anulari e percorsi verdi:
- 8. Pordenone città sicura: interventi di messa in sicurezza e fluidificazione in area urbana;
- 9. Nuove politiche per la sosta;
- 10. Nuove infrastrutturazioni e interventi da ultimo miglio;
- 11. I nodi intermodali;
- 12. Interventi a carattere immateriale per favorire un nuovo riparto modale.



Le azioni previste sono suddivise in azioni di immediata attuazione, medio e lungo periodo con orizzonte temporale al 2020.

Gli interventi proposti in merito alle aree pedonabili sono i seguenti:

- 1. Istituzione della zona 30 al contorno del Ring.
- 2. Estensione della ZTL al Ring (59 ettari).
- 3. La realizzazione di nuove aree pedonali. In particolare le piazzetta Calderari (1.520 m, Piazza della Motta (1.470 m²), Piazza Pescheria (1.390 m²), Largo San Giorgio (1.050 m²), Piazza Duca D'Aosta (1.120 m²).

Gli interventi proposti relativi alla riqualificazione ed ampliamento dell'attuale rete di piste ciclabili, con la previsione di passare dall'attuale estensione di 42,78 km a 80 km al 2020, sono:

- 4. La realizzazione di nuove rete ciclabili previste dal PISUS (Piano Integrato di Sviluppo Urbano Sostenibile):
 - a. Itinerario n. 6: Percorso ciclopedonale dei parchi S. Valentino, S. Carlo, Parco Seminario I° tratto.
 - b. Itinerario n. 9: Pista ciclabile lungo via Pola.
 - c. Itinerario n. 10: Collegamento ciclabile dalla stazione FFSS all'Università (via Mantegna).
 - d. Itinerario n. 11. Percorso ciclopedonale parco del Seminario via Terme Romane via Bellasi.
 - e. Itinerario n. 12. Percorso ciclopedonale da via delle Grazie al pontile della Fiera.
 - f. Itinerario n. 13. Percorso ciclopedonale dei parchi S. Valentino, S. Carlo, Parco Seminario II° tratto via Martiri Concordiesi.
- 5. Perfezionamento della rete attraverso interventi di completamento e riconoscimento di alcuni itinerari esistenti (Ciclo Ring, ciclabile di Via Udine, ciclabile di Via Nuova di Corva, ciclabile di via Pola e tratto urbano della ciclabile di via Montereale).
- 6. Sviluppo e realizzazione di quattro grandi itinerari intercomunali (per Porcia, per Cordenons, per Roveredo in Piano e San Quirino e per Fiume Veneto e Zoppola).

Altri interventi previsti agiscono sulla mobilità mediante la realizzazione di parcheggi scambiatori e di attestamento:

- 1. Parcheggio scambiatore del nuovo ospedale in via Montereale;
- 2. Parcheggio scambiatore centro commerciale Meduna;



3. Nuovo parcheggio scambiatore della Fiera.

Per un totale complessivo di 1.450 posti. Si stima che il numero di autoveicoli che usufruiscono del parcheggio all'anno siano pari a 242.000 unità (considerata la fruizione media giornaliera e l'indice di rotazione sugli effettivi posti auto utilizzati per lo scambio).

Il PUMS interviene inoltre sulle politiche per promuovere forme alternative di mobilità, quali:

- 1. Potenziamento del bike sharing attraverso la realizzazione di altre 3 stazioni di distribuzione di bike-sharing (per complessive 160 biciclette).
- 2. Progetto Bike-0 per l'assegnazione di 20 prototipi di bicicletta a pedalata assistita da assegnare ai propri dipendenti/amministratori comunali per gli spostamenti casa-lavoro e per gli spostamenti effettuati nell'ambito della propria attività lavorativa.
- 3. Car pooling.

Il PUMS inoltre prevede la realizzazione di 16 rotatorie nelle seguenti aree:

- 1. Strada statale 13 Pontebbana (rotatoria via maestra vecchia/via San Daniele, rotatoria viale Venezia/via Planton, rotatoria viale Acquileia/via Prasecco, rotatoria viale Venezia/via Interna, rotatoria viale Venezia/via Montereale, rotatoria via Musile/via Prà, rotatoria via del Troi/via Castelfranco, rotatoria viale Aquileia/via delle acque);
- 2. area urbana (rotatoria Piazza Duca D'Aosta, rotatoria Largo San Giovanni, rotatoria via Pola/via Cappuccini, rotatoria via del maglio/via Martiri Cordordiesi, rotatoria via Levade/via Udine, via delle Grazie/via Gemelli, rotatoria via Nuova di Corva/innesto A28, rotatoria via Cappuccini/ via san Vito).

Infine sono previste azioni di miglioramento di gestione, in particolare l'introduzione di nuovi sistemi informatici e di simulazione del flusso veicolare in grado di ridurre i movimenti veicolare di 4.213 veicoli equivalenti per ora.

Per il calcolo della riduzione delle emissioni si riporta quanto indicato nel Documento definitivo di Piano.



		W/C:						-		90
	20	Sinta (capogruppo		TOM	MASI <u>&</u> T	OMMAS	I	Docur	nento Defir	itivo di Piano Il progetto
		Consumo carburante / Emissioni gassose	Unità di misura	Scenario Attuale	Scenario di breve-medio periodo	Differenze rispetto all'Attuale	Risparmi/anno (tonnellate)	Scenario di lungo periodo	Differenze rispetto all'Attuale	Risparmi/anno (tonnellate)
		Consumo di carburante totale	gr/h	5.129.751	5.117.061	-12.690	-52,62	4.978.097	-151.654	-628,82
		NOx: quantità di ossidi di azoto e loro miscele	gr/h	66.426	66.285	-141	-0,58	64.783	-1.643	-6,81
		CO: quantità di monossido di carbonio	gr/h	129.439	128.987	-452	-1,87	123.735	-5.704	-23,65
		PM10 : quantità di polveri sottili	gr/h	5.391	5.381	-10	-0,04	5.242	-149	-0,62
		PTS: quantità di polveri totali sospese	gr/h	6.833	6.821	-12	-0,05	6.663	-170	-0,70
		CO2: quantità di anidride carbonica	gr/h	16.187.994	16.147.928	-40.066	-166,13	15.709.213	-478.781	-1.985,22
		N2O: quantità di monossido di azoto CH4: quantità di metano	gr/h	460	459,0	-1	0,00	443 1.140	-17 -34	-0,07
Obiettivi		gliorare l'effi		3.55990 - 534590 - 745950	and the second s		issioni gasso	7950.000		
MISURE	ris	parmio di ris	orse n	aturali.						
Tempi (data inizio, data fii	ne)	2016-2020								
Stima dei cos	ti	Si riporta quanto indicato nel PUMS, per un totale complessivo di 11.910.500 €						di		
			INTER	VENTI			(COSTI PRI	EVISTI	
		Aree Pedo	nabili					150.00	0 €	
		Piste ciclabili 3.135.500 €								
		Parcheggi Scambiatori 4.250.000 €								
		Politiche di mobilità 600.000 €								
		Rotonde						3.775.00	00€	
		Ta	bella 43	3: sintesi	dei costi j	per gli in	terventi p	orevisti da	al PUMS	
Modalità di finanziament	0	Fondi regioi	nali, fo	ndi eur	opei, for	ndi proj	pri dell' <i>l</i>	Ammini	strazio	ne.



Risparmio energetico ottenibile [MWh]	Da valutare in base alle azioni intraprese
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]	1.985,2 tCO ₂
Indicatore di performance	Aree Pedonabili: riduzione dei transiti veicolari alle porte di accesso della Zona 30 del centro storico.
	Ciclabili: Raddoppio dell'attuale split modale dal 8,5% al 17%.
	Parcheggi scambiatore: indice di rotazione e di occupazione.
	Politiche di mobilità: iscrizioni al servizio bike sharing; iscrizioni progetto car-pooling; utilizzo del sistema di pagamento della sosta con smarthphone ecc.
	Rotonde: capacità ingresso; ritardo medio in secondi; ritardo totale in ore; accodamento massimo in veicoli; rapporto flusso/capacità in ingresso e rapporto flusso/capacità sull'anello.
	Altri interventi: riduzione: consumo di carburante, NO_x ; CO ; $Pm10$; PTS , CO_2 ; N_2O ; CH_4 .
Monitoraggio	U.O.S. Mobilità Urbana



Scheda n. <mark>18</mark>

Settore: Mobilità T.P.L.



Azione: Previsione della riduzione dell'impatto emissivo della flotta veicoli del Trasporto Pubblico Locale

Referente: ATAP

AZIONE

Descrizione

ATAP S.p.A. è l'azienda che fornisce il servizio di trasporto pubblico urbano ed extraurbano all'interno del Comune di Pordenone. I percorsi che ATAP effettua sul territorio comunale di Pordenone riguardano le seguenti linee:

Linea Rossa Centro Meduna–Piazzale Ellero–Stazione FS–Viale Trento–Centro Meduna

Linea 2 Pasch – Porcia Via Vietti e ritorno

Linea 3 Roveredo – Pordenone e ritorno

Linea 4 Porcia – Cordenons e ritorno

Linea 5 Porcia – Cordenons e ritorno

Linea 6 Vallenoncello – Rorai Grande e ritorno

Linea 7 Vallenoncello - Pasch e ritorno

Linea 8 Torre – Stazione FS – Largo Cervignano – Ospedale - Torre

Linea UA Viale Trento – Via Prasecco (Università)

Linea UR Via Prasecco (Università) - P.le Ellero

ATAP provvede alla sostituzione di un quindicesimo della flotta ogni anno (11 Autobus all'anno). In osservanza della normativa Comunitaria, l'Azienda è obbligata a ad acquistare nuovi autobus EURO 6 (normativa che prevede un processo di miglioramento costante sui nuovi autobus acquistati fino al 2030). L'Azienda inoltre grazie al processo di rinnovamento della propria flotta, non presenta nessun veicolo EURO 0 ed EURO 1 fra i veicoli da essa utilizzati per il servizio di TPL.

Complessivamente, la flotta mezzi di ATAP dedicata al servizio di trasporto pubblico locale presenta 163 autobus di cui 27 dedicati al trasporto urbano. La consistenza del parco veicoli di ATAP passata, attuale e futura è descritta nella tabella seguente:



		N° me	zzi T. P.	.L.				
Classe Veicolo	INEMAR tCO2e/km	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
EURO 0	0,000904	0	0	0	0	0	0	0
EURO 1	0,000852	3	0	0	0	0	0	0
EURO 2	0,0008	71	51	46	35	26	13	0
EURO 2 IBRIDO	0,000748	63	63	63	62	59	58	9
EURO 3	0,000696	1	1	1	1	1	1	1
EURO 4	0,000644	21	23	24	24	24	24	24
EURO 5	0,000592	2	23	27	39	50	50	50
EURO 5 EEV	0,00054	0	0	0	0	1	15	79
EURO 6	0,000488	2	2	2	2	2	2	0
Totale mezzi		163	163	163	163	163	163	163

Tabella 44: Ripartizione per classe energetica della flotta veicoli del T.P.L.

Le caratteristiche della flotta mezzi utilizzata da ATAP per il trasporto pubblico locale ed il suo progressivo rinnovamento nell'ultimo triennio sono riassunti all'interno della Carta Mobilità per il trasporto pubblico di persone redatta da ATAP (2015).

Nella tabella sottostante vengono riportate le caratteristiche della flotta mezzi utilizzata da ATAP per il trasporto urbano:

N° mezzi T. P.L. Urbano								
Classe Veicolo	INEMAR tCO2e/km	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
EURO 0	0,000904	0	0	0	0	0	0	0
EURO 1	0,000852	0	0	0	0	0	0	0
EURO 2	0,0008	12	8	8	6	4	2	0
EURO 2 IBRIDO	0,000748	0	0	0	0	0	0	2
EURO 3	0,000696	10	10	10	10	10	10	0
EURO 4	0,000644	0	0	0	0	0	0	2
EURO 5	0,000592	3	4	4	4	4	4	12
EURO 5 EEV	0,00054	0	4	4	6	8	8	11
EURO 6	0,000488	0	0	0	0	0	2	0
Totale mezzi	27	27	2'	7	27	27	27	27

Tabella 45: stima delle caratteristiche del solo parco veicoli urbano del T.P.L. al 2020 (Proiezioni a cura di ATAP)

Indicativamente la flotta mezzi urbani di ATAP consuma 1.000.000 litri di gasolio per una percorrenza pari a 1.400.000 km/anno.



Il consumo misto urbano/extraurbano è di 3 km/litro. Nel solo percorso urbano il consumo si abbassa a 2,5 km/litro.

Pertanto, ciascuno dei veicoli adibiti al trasporto urbano percorre mediamente all'anno:

1.400.000 Km/27 mezzi = 51.851,8 km/anno, da cui:

Km percorsi per classe di veicolo del T.P.L. Urbano

Classe Veicolo	INEMAR tCO2e/Km	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
EU 0	0,000904	0	0	0	0	0	0	0
EU 1	0,000852	0	0	0	0	0	0	0
EU 2	0,0008	725.926	362.963	207.407	207.407	207.407	0	0
EU2 IBR	0,000748	362.963	362.963	362.963	362.963	362.963	311.111	103.704
EU 3	0,000696	0	0	0	0	0	0	0
EU 4	0,000644	103.704	103.704	103.704	103.704	103.704	103.704	103.704
EU 5	0,000592	103.704	466.667	622.222	622.222	622.222	622.222	622.222
EU 5 EEV	0,00054	0	0	0	0	0	259.259	570.370
EU 6	0,000488	103.704	103.704	103.704	103.704	103.704	103.704	0
Tot		1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000

Tabella 46: km percorsi stimati dalla sola flotta adibita al trasporto urbano suddivisi per classe del veicolo e per anno

I valori di percorrenza media per singola classe di veicolo presentati in Tabella 46 sono stati moltiplicati per i rispettivi coefficienti di emissione per classe di veicolo:

Emissioni per classe di veicoli nel T.P.L. Urbano

Classe Veicolo	INEMAR tCO2e/Km	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
EU 0	0,000904	0	0	0	0	0	0	0
EU 1	0,000852	0	0	0	0	0	0	0
EU 2	0,0008	581	290	166	166	166	0	0
EU2 IBR	0,000748	271	271	271	271	271	233	78
EU 3	0,000696	0	0	0	0	0	0	0
EU 4	0,000644	67	67	67	67	67	67	67
EU 5	0,000592	61	276	368	368	368	368	368
EU 5 EEV	0,00054	0	0	0	0	0	140	308
EU 6	0,000488	51	51	51	51	51	51	0
Tot		1.031	956	923	923	923	858	821

Tabella 49: evoluzione dell'impatto emissivo della flotta veicoli urbani al 2020



	Per apprezzare il miglioramento dell'impatto emissivo derivante dall'aumento dei veicolo è stata valutata la differenza dell'impatto emissivo dei mezzi quantificato nell'anno 2015 (858 tCO ₂ e generate dal solo trasporto urbano) con l'impatto ambientale atteso al 2020 che è pari a 821 tCO ₂ e. La progressiva sostituzione del parco veicoli dedicato al trasporto urbano dal 2015 al 2020 genererà una riduzione pari a 37 tCO₂e .
Obiettivi	Miglioramento della prestazione energetica degli autoveicoli privati
MISURE	
Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	Non quantificata
Modalità di finanziamento	Fondi privati
Stima del risparmio energetico conseguito [MWh]	140,68 MWh
Stima riduzione emissioni CO2e [t]	37 tCO ₂ e
Indicatore di performance	MWh/anno risparmiati/Numero di Autobus EURO 6 immatricolati



Scheda n. <mark>19</mark>

Settore: Comune di Pordenone



Azione: Gestione dei Rifiuti – Potenziali di valorizzazione energetica della biomassa derivante dalla manutenzione del verde urbano ed abbattimento del rifiuto secco a discarica o termovalorizzazione

Referente: GEA SpA

AZIONE

Descrizione

Il territorio di Pordenone è prevalentemente urbano e le risorse agroforestali presenti sono molto contenute. Il potenziale di biomassa disponibile deriva prevalentemente dalla manutenzione del verde urbano, sia privato che pubblico.

Una stima indicativa del quantitativo disponibile può essere ricavata dai dati relativi ai rifiuti urbani forniti dall'Arpa Friuli Venezia Giulia in merito al verde urbano.

Verde Urbano	2010	2011	2012	2013	2014	MEDIA
(t)	4.063,70	3.712,19	3.794,00	4.301,95	4.793,41	4.133,05

Tabella 50: tonnellate di biomassa da manutenzione del verde urbano raccolte/anno

Considerando il valore medio di tonnellate annue, si può stimare che la componente utile per le filiere legno-energia, pari al $25\%^3$ del totale della frazione verde, è quantificabile in:

25% * 4.133,05 = 1.033 t

Stimando un potere calorifico del cippato ottenibile di 3,4 kWh/kg l'energia termica prodotta ogni anno dalla combustione della matrice legnosa del verde urbano risulterebbe pari a:

³ Fonte: AIEL, "La produzione di combustibili legnosi della selvicoltura urbana"



1.033 t * 3,4 kWh/kg = 3.512,2 MWh → 3.512,2 MWh * 0,199890 = **702 tCO**₂**e** evitate in atmosfera grazie alla valorizzazione energetica della biomassa da manutenzione urbana.

Oltre alla valorizzazione energetica del verde urbano, le buone pratiche dei cittadini nella gestione della raccolta differenziata potrebbero apportare un ulteriore beneficio ambientale derivante dalla separazione dei rifiuti.

Secondo le previsioni di GEA, il quantitativo di rifiuto secco conferito agli impianti di SNUA al 2020 potrebbe essere pari a 3.300 t (nel 2015 questo dato ammontava a 3.712 t):

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
SECCO IN SNUA	4551	4446	4282	3977	3929	3712,3	3300

Tabella 51: conferimento del rifiuto secco a impianti SNUA per anno

Secondo i dati forniti da GEA ed illustrati nella Scheda Azione n. 3, il trattamento del rifiuto secco conferito agli impianti di SNUA per l'anno 2015 era così ripartito:

		2010	2011	2012	2013	2014	2015
	TERMOVALORIZZATORE	3%	2%	3%	22%	45%	36%
SNUA	SELEZIONE / RECUPERO	5%	10%	7%	23%	22%	0%
	DISCARICA	92%	87%	90%	54%	33%	64%

Tabella 52: ripartizione percentuale del trattamento del rifiuto secco conferito agli impianti di SNUA per anno

N.B.: il dato per l'anno 2015 è in fase di consolidamento

Supponendo che al 2020 le percentuali di trattamento del rifiuto secco conferito agli impianti di SNUA siano le medesime rilevate nell'anno 2015, avremmo che:

Prospettive di miglioramento della gestione del rifiuto secco	tonnellate di secco	tCO ₂ e
Secco conferito a SNUA al 2015	3712,3	2817,3
Secco stimato conferito a SNUA al 2020	3300	2504,4
Riduzione del secco conferito a SNUA al 2020	412,3	312,9

Tabella 53: miglioramento dell'impatto ambientale derivante dall'abbattimento della produzione di rifiuto secco al 2020





Obiettivi	Valorizzare energeticamente le risorse di biomassa trasformandole da rifiuto a fonte di energia rinnovabile.				
MISURE	MISURE				
Tempi (data inizio, data fine	e) 2016-2020				
Stima dei costi	Nessun costo				
Modalità di finanziamento					
Produzione di energia rinnovabile ottenibile [MW	3.512,2 MWh /h]				
Stima riduzion emissioni CO ₂	702 tCO2e + 312 9 tCO2e				
Indicatore di performance	Tonnellate di biomassa conferite a impianti di valorizzazione energetica – MWh elettrici e termici prodotti – Abbattimento delle emissioni generate dalla gestione del rifiuto secco				
Monitoraggio	GEA SpA				



Scheda n. <mark>20</mark>	Se	ettore: Comune di Pordenone			
Covenant of Mayors Commission to seal sustainable energy		zione: Programma di diffusione delle buone pratiche su energia- nbiente-sostenibilità			
		eferente: Comune di Pordenone – Stakeholders - Associazioni di ntegoria - Privati			
AZIONE					
Descrizione Al fine di diffondere gli obiettivi e le azioni proposte nel PAES-DEC l'Comune di Pordenone, in collaborazione con i rappresentanti dell società civile, le associazioni di categoria ed altri stakeholders real programma di diffusione agli utenti finali in materia di risparmio energetico, uso razionale dell'energia, fonti rinnovabili e sostenibil edifici.					
	L'azione prevede la realizzazione di seminari, workshop, opuscoli, la partecipazione ad eventi (La settimana del Risparmio energetico, M'illumino di meno, etc.) ed il patrocinio di iniziative legate alla tematica del risparmio energetico e delle fonti rinnovabili.				
	L'azione sarà definita in funzione della tipologia dell'utente finale, collaborando in sinergia con i portatori di interesse rappresentativi di categoria di utente finale (Associazioni Industriali, Associazioni della società civile, etc.)				
Obiettivi	Fa	vorire le azioni proposte nel Piano			
	Di	ffondere la cultura della sostenibilità			
MISURE					
Tempi (data inizio, data fine)		2016-2020			
Stima dei costi					



Modalità di finanziamento	
Risparmio energetico ottenibile [MWh]	
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]	
Indicatore di performance	Numero di utenti finali coinvolti
Monitoraggio	Comune di Pordenone



SETTORI PRIVATI

Scheda n. 21

Settore: Residenziale



Azione: Efficienza energetica in ambito Residenziale tramite

detrazioni fiscali

Referente: Edilizia Privata - Ambiente

AZIONE

Descrizione

Considerando i dati di risparmio regionale sul settore residenziale (9.200 interventi circa per anno negli anni 2011-2012 e 11.100 nell'anno 2013), e stimato un numero di 22.105 abitazioni presenti nel Comune di Pordenone (rapporto fra dato regionale e dato comunale), è stata valutata una stima di interventi effettuati nel Comune di Pordenone su circa 410 abitazioni/anno. Tali interventi di efficienza energetica hanno prodotto una riduzione stimata dei consumi termici pari ad un terzo dei consumi energetici delle abitazioni sulle quali sono stati effettuati.

Qualora il trend degli interventi previsti dalle Detrazioni Fiscali (il programma di incentivo per l'*ecobonus* verrà confermato almeno per il 2016) mantenesse uno sviluppo costante all'interno del Comune di Pordenone, sarebbe verosimile stimare un trend di interventi annui pari a circa 410 interventi di efficienza energetica per anno in ambito residenziale effettuati all'interno del Comune di Pordenone da qui al 2020 (ovvero 2.050 interventi previsti per il periodo 2016-2020).

Per effettuare una valutazione di stima dei benefici derivanti dagli interventi rispondenti al programma delle Detrazioni Fiscali, sarà valutata una media degli interventi effettuati all'interno del Comune di Pordenone nel triennio 2011-2013 censito da ENEA, rapportando il valore risultante dalla media al numero di interventi per anno previsti.



		Previsione	detrazioni a	l 2020 nel Con	nune di Pord	enone		
	Media investimenti per anno 2011-2013 [€]	Media risparmi per anno 2011-13 [MWh]	Numero abitazioni efficientate al 2020	Investimenti previsti al 2020 [€]	MWh risparmiati al 2020	tCO ₂ e evitate al 2020	Risparmio per abitazione [MWh]	
	4.785.912,5	2.022,3	2050	23.929.562	10.111,7	2.021,2	4,9	
	Tabella 54:	Prospettive (egli interventi d a di detrazione		nergetica	relativi al	
Obiettivi	Migliorare l'	efficienza	energetica	nel settore R	tesidenziale)		
MISURE								
Tempi (data inizio, data fine	2015-2020							
Stima dei costi	23.929.5	62€						
Modalità di finanziamento Finanziamenti privati di cittadini/imprenditori/detrazioni fisca			scali					
Risparmio energetico ottenibile [MW								
Stima riduzion emissioni CO ₂ e [t]								
Indicatore di performance		MWh/anno risparmiati – Numero di ristrutturazioni – Numero di caldaie sostituite						
Monitoraggio	ENEA – U	Jrbanistica	a – Ambien	te				



Scheda n. <mark>22</mark>

Settore: Comune di Pordenone



Azione: Riqualificazione parco caldaie a GPL e gasolio

Referente: Gestione del territorio - Infrastrutture ed Ambiente

AZIONE

Descrizione

L'attuale parco impiantistico termico del Comune di Pordenone, ricostruito a partire dai dati presenti nel catasto degli impianti termici, è costituito da 14.013 caldaie di cui 13.709 a metano, 179 a GPL, 124 a gasolio ed 1 a butano/propano.

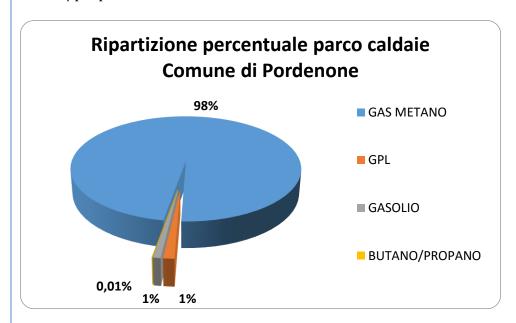


Grafico 8: ripartizione percentuale del parco caldaie per vettore energetico

La suddivisione per classi di età è riportata nella seguente tabella suddivisa per tipologia di combustibile.

	BUTANO/ PROPANO	GASOLIO	GPL	METANO
Prima del 1990		29	12	1002
1990-1995		25	26	2099
1996-2000		16	44	2846



2001-2005	1	26	34	2837
2005-2010		7	43	2496
2011-2015		5	11	995
Non disponibile		16	9	1434

Tabella 55: suddivisione del parco caldaie per classe di età

Il 44% delle caldaie complessive, pari a 6.099, risulta installato prima del 2000. Inoltre il 10%, pari a 1.459, delle caldaie censite non riporta l'anno di installazione. Il quadro generale è rappresentato nel grafico seguente.

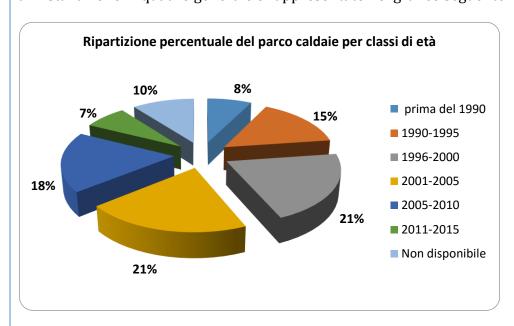


Grafico 9: ripartizione percentuale del parco caldaie per classi di età

La ripartizione percentuale in classi di potenza del parco caldaie installato rivela che il 76%, pari a 10.633 caldaie, sono di potenza inferiore ai 35 kW destinate quasi principalmente al riscaldamento di abitazioni e piccoli uffici. Per potenze fino a 250 kW si è ipotizzata una destinazione aziendale e condominiale, mentre per potenze superiori si opera quasi esclusivamente in ambito industriale.

Da notare come del 17% delle caldaie installate, pari a 2.394 elementi, non è disponibile il dato di potenza installata.



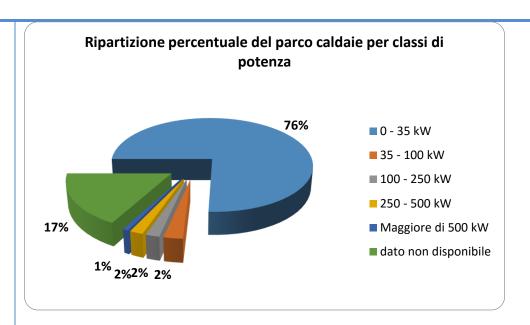


Grafico 10: ripartizione percentuale del parco caldaie per potenza

Le azioni previste che si possono intraprendere sono di due tipologie:

- 1. **Risparmio energetico.** Sostituzione delle caldaie installate prima dell'anno 2000 con caldaie nuove caratterizzate da rendimenti di generazione più elevati. La valutazione di questo intervento è ricompresa nella scheda di Azione "Azione efficienza energetica in ambito residenziale tramite detrazioni fiscale".
- 2. **Riduzione emissioni ambientali.** Sostituzione delle caldaie alimentate a GPL e Gasolio con caldaie a metano. La sostituzione comporta una riduzione delle emissioni atmosferiche, indipendentemente dal miglioramento dell'efficienza energetica.

Gli interventi di sostituzione della caldaie alimentate a GPL e a Gasolio, sono fortemente legati ai piani di metanizzazione del territorio in quanto la maggior parte di esse è installata in aree non attualmente metanizzate.

SOSTITUZIONE CALDAIE A GPL⁴

⁴ I calcoli utilizzano i coefficienti previsti dalla metodologia IPSI



I consumi di GPL non destinati all'autotrazione nel Comune di Pordenone sono risultati pari a 1.176 tonnellate associati a 13.344 MWh⁵ di energia prodotta e 3.119 tCO₂e.

Producendo la medesima energia termica mediante combustione di metano genero 2.677 tCO₂e. Il solo intervento di sostituzione comporta una riduzione potenziale pari a

 tCO_2e evitate = 3.119 - 2.667 = 452 tCO_2e

Considerando che nel territorio comunale sono installate 179 caldaie per una potenza complessiva di 8.122 kW, la sostituzione di un kW di potenza termica da GPL a metano comporta una riduzione di 0,056 tCO₂eq.

SOSTITUZIONE CALDAIE A GASOLIO⁶

Non è possibile operare lo stesso ragionamento eseguito con il GPL per il caso del gasolio.

Considerando esclusivamente il funzionamento nella stagione invernale, pari a 2.548 ore (181 gg x 14 ore/gg) nella zona climatica E, ed un fattore di carico pari 0,6, l'energia prodotta da 1 kW di potenza termica risulta pari a:

Energia termica prodotta = 1*2.548*0,6 = 1.528,8 kWh termici

Secondo la tabella IPSI, le emissioni legate alla produzione di 1.528,8 kWh termici mediante gasolio risulta pari a

Emissioni prodotte = $1,5288 \text{ MWh} * 0,263(tCO_2eq/MWh) = 0,402 tCO_2eq$

Producendo la medesima quantità di energia termica mediante la combustione di metano genero 0,306 tCO₂eq.

Pertanto le tCO₂eq evitate nel cambio di combustibile da gasolio a metano è pari a 0,096 tCO₂eq per kW di potenza termica sostituita. Considerando

⁵ si assume un potere calorifico di 11,3 kWh/kg di GPL (fonte:IPSI)

⁶ I calcoli utilizzano i coefficienti previsti dalla metodologia IPSI



che nel territorio comunale sono installate 124 caldaie per una potenza complessiva di 29.466 kW, la sostituzione dell'interno parco caldaie a gasolio comporta una riduzione delle emissioni complessiva di 2.843 tCO2eq.

SOSTITUZIONE CALDAIE A METANO⁷

Si ipotizza di riqualificare energeticamente le caldaie a metano installate prima del 1992 di potenza superiore a 400 kW del settore terziario ed industriale.

Tali interventi non rientrano negli interventi di riqualificazione compresi nelle detrazioni del 65% in quanto l'elevato costo di intervento ed i limiti massimi di detrazione rendono più appetibili altre tipologie di incentivi.

Secondo di dati del catasto degli impianti termici risultano attualmente operanti 39 caldaie alimentate a metano di potenza termica superiore a 400 kW per una potenza termica complessiva di 28.185 kW. Ipotizzando un regime operativo legato al processo produttivo, si stimano 1.840 ore di funzionamento⁸. In riferimento alle ipotesi adottate si stima un consumo annuo pari a 51.861 MWh termici.

Data l'età degli impianti termici si può stimare un risparmio del 7% mediante la sostituzione degli attuali gruppi generativi con impianti di nuova concezione. In altri termici, migliorando l'efficienza energetica degli impianti di generazione si stima un risparmio energetico pari a 3.630 MWh, equivalenti ad una riduzione delle emissioni pari a 725,6 tCO₂.

Obiettivi

Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili.

MISURE

⁷ I calcoli utilizzano i coefficienti previsti dalla metodologia IPSI

⁸ 8 ore al giorno per 5 giorni alla settimana per 46 settimane lavorative.



Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	
Modalità di finanziamento	Incentivo
Risparmio energetico ottenibile [MWh]	3.630 MWh La quota relativa alla sostituzione delle caldaie a gasolio e GPL è ricompresa nella scheda di Azione "Azione efficienza energetica in ambito residenziale tramite detrazioni fiscale".
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]	452+2.843+725,6 = 4.020,6 tCO ₂
Indicatore di performance	kW di potenza termica sostituita GPL kW di potenza termica sostituita gasolio kW di potenza termica sostituita metano
Monitoraggio	Gestione del territorio – Infrastrutture ed Ambiente



Scheda n. <mark>23</mark>

Settore: Residenziale, Terziario e Industria



Azione: Potenziali teorici di installazione di impianti fotovoltaici

Referente: Urbanistica - Ambiente

AZIONE

Descrizione

Lo sviluppo del fotovoltaico all'interno del territorio comunale ha subito un sensibile decremento nell'anno 2013 (termine del periodo relativo al Quinto Conto Energia Fotovoltaico). Dopo il periodo di incentivazione la potenza installata in questo settore tecnologico si è riattestata ai livelli precedenti a quelli del periodo di incentivo come dimostrato da grafico che segue:

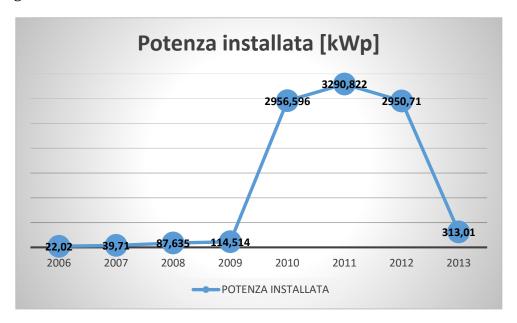


Grafico 11: potenza installata dal 2007 al 2013 nel Comune di Pordenone (Fonte Atlasole GSE)

Gli scenari evolutivi di installazione del fotovoltaico all'interno del territorio di Pordenone vengono considerati in questa scheda in maniera diversificata. Nel settore **Residenziale ed in quello Terziario** lo scenario di installazione considerato si attesta ai livelli del 2013 (313 kWp/anno).

Si stima che la producibilità media di un impianto fotovoltaico, nel territorio del Comune di Pordenone, sia pari a 1.100 kWh/kWp installato. Il



precedente valore è stato mediante il software PVGIS realizzato dal JRC (http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#).

SETTORE RESIDENZIALE E TERZIARIO	SUPERFICIE UTILIZZABILE(m²)	POTENZA INSTALLATA (kWp)	ENERGIA PRODOTTA(MWh)	ENERGIA PRODOTTA AL 2020 (MWh)	EMISSIONI EVITATE (tCO2e)
TREND ATTUALE	2.191	313	344	1.722	677
1%	34.730	4.961	5.458	27.288	10.724
10%	347.300	49.614	54.576	272.878	107.241
POTENZIALE TEORICO	3.472.996	496.142	545.757	2.728.783	1.072.412

Tabella 56: trend attuale e potenziali di installazione di impianti fotovoltaici al 2020 nel residenziale e nel terziario

Le installazioni previste negli scenari analizzati per i settori Residenziale e Terziario⁹ porterebbero pertanto ai seguenti risultati in termini di potenza installata, produzione elettrica e tCO₂e evitate:

kWp installati/anno in Residenziale e Terziario: 313 kWp*5 = 1.565 kWp al 2020

MWh prodotti/anno in Residenziale e Terziario: 1.565*1.100 kWh/kWp = 1.719 MWh

tCO₂e evitate/anno in Residenziale e Terziario: 1.722*0,393 = 677 tCO₂e

Per quanto riguarda invece il settore **Industriale**, viene considerato uno scenario evolutivo prudenziale. Si ritiene realistico, studiando i trend di crescita passati, che nel settore Industriale possa essere installata una potenza pari al 1% delle superfici censite dagli studi effettuati nel PRGC.

SETTORE INDUSTRIALE	SUPERFICIE UTILIZZABILE (m²)	POTENZA INSTALLATA (kWp)	ENERGIA PRODOTTA (MWh)	ENERGIA PRODOTTA AL 2020 (MWh)	EMISSIONI EVITATE (tCO ₂ e)
1%	3.085	441	485	2.424	953
10%	30.848	4.407	4.847	24.238	9.525
POTENZIALE TEORICO	308.478	44.068	48.475	242.376	95.254

Tabella 57: trend attuale e potenziali di installazione di impianti fotovoltaici al 2020 nel settore industriale

⁹ Per ulteriori dettagli in merito alla stima del potenziale teorico si rimanda all'allegato "Fonti Rinnovabili" al capitolo fotovoltaico.



Induinst kWi	e installazioni previste nello scenario prudenziale analizzato per il settore ndustriale ¹⁰ porterebbe pertanto ai seguenti risultati in termini di potenza estallata, produzione elettrica e tCO ₂ e evitate: Wp installati/anno in Industria: 441 kWp*5 = 2.205 kWp al 2020 IWh prodotti/anno in in Industria: 2.205*1.100 kWh/kWp = 2.424 MWh CO ₂ e evitate/anno in in Industria: 2.424*0,393 = 953 tCO ₂ e	
Арр	provvigionamento energetico da fonte rinnovabile nei settori privati	
e)	2016-2020	
	Residenziale e Terziario: 1.721.500€	
	Industria: 2.425.500€	
	Finanziamenti privati di cittadini/imprenditori/detrazioni fiscali (Regolamento Normativa SEU-SEESEU, GSE sui Sistemi efficienti di utenza)	
	Residenziale e Terziario: 1.719 MWh Industria: 2.424 MWh	
e : [t]	Residenziale e Terziario: 677 tCO ₂ e Industria: 953 tCO ₂ e	
	MWh/anno prodotti – kWp installati – Numero di impianti installati	
	Urbanistica – Ambiente	
	Induinst kW MW tCO App	

¹⁰ Per ulteriori dettagli in merito alla stima del potenziale teorico si rimanda all'allegato "Fonti Rinnovabili" al capitolo fotovoltaico.



Scheda n. 24

Settore: Residenziale e Terziario

Covenant of Mayors Committed to local sustainable energy

Azione: Potenziali teorici di installazione di impianti solari termici

Referente: Urbanistica - Ambiente

AZIONE

Descrizione

La stima del potenziale qualitativo e quantitativo delle superfici complessive di coperture ed involucri degli edifici esistenti per l'installazione di impianti solari termici è stata condotta per gli edifici residenziali a partire dalla stima effettuata per le superfici disponibili per gli impianti fotovoltaici. Nel calcolo delle superfici disponibili, si è valutata l'ipotesi di destinare il $10\%^{11}$ della superficie alla realizzazione di impianti solari termici. Ipotizzando una resa termica pari 710^{12} kWh/m², è possibile produrre l'energia termica indicata in tabella. Considerato che l'energia termica destinata alla produzione di acqua calda sanitaria (ACS) nel Comune di Pordenone è stimabile in $65,4^{13}$ GWh, l'energia prodotta dagli impianti solari termici risulta pari ad 2,24 volte l'attuale fabbisogno energetico per la produzione di ACS, ripartito nella percentuali indicate in tabella.

POTENZIALI DI SVILUPPO DEL SOLARE TERMICO IN AMBITO RESIDENZIALE E TERZIARIO	SUPERFICIE UTILIZZABILE (m²)	ENERGIA TERMICA PRODOTTA (MWh)	ENERGIA PRODOTTA AL 2020 (MWh)	EMISSIONI EVITATE (tCO ₂ e)
TREND ATTUALE	237	168	841	168
1%	2.060	1.462	7.312	1.462
10%	20.598	14.625	73.123	14.616
POTENZIALE TEORICO	205.979	146.245	731.225	146.165

Tabella 58: trend attuale e potenziali di installazione di impianti solari al 2020 nel settore residenziale e terziario

¹¹ Ulteriori dettagli in merito al procedimento seguito sono indicati nel capitolo del solare termico nell'allegato "Fonti Rinnovabili"

¹² Dati di produzione stimata ricavato dalla scheda tecnica 8T - Installazione di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria (Allegato A alla deliberazione EEN 17/09 come modificata dalla deliberazione EEN 9/11) del GSE nel caso di fascia climatica 1 (Pordenone), installazione di collettore piano e di sostituzione o integrazione di impianto a gas.

¹³ Si ipotizza che la quota dell'energia termica utilizzata nel Comune di Pordenone, pari a 327 GWh, destinata alla produzione di acqua calda sanitaria sia pari al 20% del totale.



	La scelta del trend attuale è stata identificata seguendo quanto riportato dai dati pubblicati da ENEA sulle detrazioni fiscali al 55-65% (Report ENEA 2011-2013).	
Obiettivi	Appr	ovvigionamento energetico da fonte rinnovabile nei settori privati
MISURE		
Tempi (data ir data fine)	nizio,	2016-2020
Stima dei costi	i	214.000€
Modalità di finanziamento		Finanziamenti privati di cittadini/imprenditori/detrazioni fiscali
Produzione di energia rinnovabile [M		841 MWh
Stima riduzion emissioni CO ₂ o	_	168 tCO ₂ e
Indicatore di performance		MWh/anno prodotti – kWp installati – Numero di impianti installati
Monitoraggio Urbanistica – Ambiente		Urbanistica – Ambiente



Scheda n. <mark>25</mark>

Settore: Industriale

Covenant of Mayors

Azione: Interventi di efficienza energetica

Referente: Unindustria Pordenone

AZIONE

Descrizione

Il potenziale di risparmio energetico nel settore industriale è stato calcolato considerando gli interventi individuati nel Piano di Azione nazionale per l'Efficienza Energetica 2014. Il potenziale locale di intervento locale non può prescindere dalle strategie elaborate a livello nazionale e dagli incentivi economici previsti, in particolare i Titoli di Efficienza Energetica (TEE).

Gli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica a livello industriale sono sintetizzati nella seguente tabella.

		Lampade efficienti e sistemi di controllo
		Sostituzione motori elettrici
	SOLUZIONI	Installazione di inverter
DIDUZIONE DEL CONCUMO DI	SINGOLE	UPS – Gruppi di continuità
RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ENERGIA		Rifasamento dei carichi elettrici
ENERGIA		Sistemi efficienti di combustione
	INTERVENT	Ricompressione meccanica del vapore
	INTERVENTI SISTEMICI	Aria compressa
	SISTEMICI	Refrigerazione
	PRODUZIONE ELETTRICA E/O TERMICA EFFICIENTE DA	Cogenerazione (Impianti a vapore, turbine a gas e cicli combinati, motori a combustione interna, piccola e micro cogenerazione)
RIDUZIONE DELLA DIPENDENZA DALL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO	COMBUSTIBILE TRADIZIONE O DA RECUPERO DI CASCAMI TERMICI	Recupero calore e generazione elettrica mediante tecnologia ORC
	PRODUZIONE ELETTRICA DA FER	Fotovoltaico ¹⁴
DIFFUSIONE DELLA CULTURA DELL'EFFICIENZA	AZIENDALE	Sistemi di gestione dell'energia (ISO 50001) E.S.CO. (UNI CEI 11352:2010)
ENERGETICA	PERSONALE	Esperti in Gestione dell'energia (UNI CEI 11339:2009)

Tabella 59: quadro degli interventi di efficienza energetica applicabili in industria

¹⁴ Il potenziale legato al fotovoltaico è trattato in maggior dettaglio nella sezione dedicata alle fonti rinnovabili



Maggiori dettagli riguardo la fattibilità tecnico-economica degli interventi, il tasso di penetrazione ed i tempi di ritorno previsti sono disponibili nell'allegato al Piano "Potenziale di risparmio energetico".

La quantificazione del potenziale teorico di risparmio energetico a Pordenone¹⁵ è stato calcolato proporzionando il potenziale nazionale di risparmio al rapporto tra i consumi elettrici nazionali e quelli comunali¹⁶.

Nel 2011 i consumi nazionali elettrici del settore industriale sono pari a 140 TWh mentre quelli del Comune di Pordenone risultano pari a 50 GWh. Si applica pertanto un fattore di proporzionalità pari allo 0,04% del potenziale di risparmio nazionale.

POTENZIALE RISPARMIO ENERGETICO INDUSTRIA		TEORICO	TASSO DI PENETRAZIONE	
МОТОВІ	Sostituiti e nuovi [unita]	5714,3	250/ 400/	
MOTORI	Risparmio energetico [GWh]	1,0	35%-40%	
INVERTER	Sostituiti e nuovi [unita]	714,3	250/ 200/	
INVERTER	Risparmio energetico [GWh]	1,1	25%-30%	
TIDC	Sostituiti e nuovi [unita]	8,2	40%-50%	
UPS	Risparmio energetico [GWh]	0,01		
ARIA COMPRESSA	Risparmio energetico [GWh]	0,3	20%-30%	
SISTEMI DI REFRIGERAZIONE	Risparmio energetico [GWh]	0,1	15%-30%	
	Potenza elettrica installata [MW]	0,5		
COGENERAZIONE	Risparmio elettrico [GWh]	2,1	30%-40%	
	Risparmio termico [GWh]	5,0		
ORC	Potenza elettrica installata [MW]	0,0	100/ 200/	
	Produzione elettrico [GWh]	0,2	10%-20%	
ILLUMINAZIONE	Risparmio elettrico [GWh]	0,44	20%-50%	

Tabella 60: potenziale teorico di risparmio energetico nel comparto industriale di Pordenone

¹⁵ La metodologia adottata è la medesima proposta nel Piano Energetico Regionale della Regione del Veneto (Deliberazione della Giunta regionale n. 1820 del 15 ottobre 2013)

¹⁶ I potenziale calcolati rappresentano la stima dei potenziali a livelli nazionale calcolati nello studio "Energy Efficient Report – L'efficienza energetica in impresa: soluzioni tecnologiche, fattibilità economica e potenziale di mercato – Energy Strategy Group – DIG Politecnico di Milano 2012



I risultati conseguibili in termini di risparmio energetico tramite gli
interventi sopra indicati sono riportati nella tabella seguente riferite alle
aziende operanti nel Comune di Pordenone.

	TEORICO
RISPARMIO ENERGETICO COMPLESSIVO [MWh]	10.154
RISPARMIO ENERGIA ELETTRICA [MWh]	5.189
RISPARMIO ENERGIA TERMICA [MWh]	4.965

Tabella 61: risparmio energetico teorico per fonte

Rispetto ad un consumo complessivo di energia nel settore industriale del Comune di Pordenone nel 2010, pari a 70.079 MWh, è possibile conseguire risparmi per 10.154 MWh, pari al 14,5%. In particolare si può ottenere un risparmio del 11,5% dell'energia elettrica consumata ed un risparmio del 20% dell'energia termica utilizzata.

Obiettivi

Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili.

MISURE

Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	
Modalità di	
finanziamento	
Risparmio	
energetico	5.189 MWh _{el} +4.965 MW _{th}
ottenibile [MWh]	
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]	2.023+992 = 3.015 tCO ₂ e
Indicatore di	kWh di energia elettrica risparmiata
performance	kWh di energia elettrica autoprodotta
	kWh di energia termica risparmiata kWh di energia termica autoprodotta
	•
Monitoraggio	ENEA – GSE - Unindustria



Scheda n. <mark>26</mark>

Settore: **Terziario**



Azione: Interventi di efficienza energetica elettrica

Referente: Associazioni di categoria

AZIONE

Descrizione

Il settore terziario presenta altri interventi che possono concorrere alla riduzione dei consumi energetici per quanto riguarda la componente elettrica. In particolare, a livello nazionale, sono segnalati i seguenti interventi inseriti nel meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica.

INTERVI	INTERVENTI DI CONTENIMENTO DEI CONSUMI ELETTRICI NEL SETTORE TERZIARIO	
TER	IMPIEGO DI CONDIZIONATORI EFFICIENTI	
TER	LAMPADE EFFICIENTI E SISTEMI CONTROLLO	
TER	LAMPADE EFFICIENTI E SISTEMI DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	

Tabella 62: tipologia di interventi contenitivi del consumo energetico applicabili nel settore

Per tali interventi si stima un risparmio annuo nel settore terziario nazionali pari a 60 ktep annui. Riportando il dato a livello comunale tramite una proporzione basata sui consumi energetici, il risparmio annuo che ci si attende da queste misure risulta pari a 641 MWh di risparmio elettrico, pari allo 0,6% dei consumi elettrici attribuiti al terziario.

Obiettivi

Migliorare l'efficienza energetica, promuovere il risparmio di risorse naturali e favorire la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili.

MISURE

Tempi (data inizio, data fine)	2016-2020
Stima dei costi	

Modalità di finanziamento	
Risparmio energetico ottenibile [MWh]	641 MWh _e
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]	251,9 tCO ₂
Indicatore di performance	kWh di energia elettrica risparmiata
Monitoraggio	ENEA - GSE



Scheda n. 27

Settore: **Terziario**



Azione: Nuovo Ospedale di Pordenone – Opere di efficientamento

Energetico

Referente: Azienda per l'Assistenza Sanitaria n. 5

AZIONE

Descrizione

Nell'ambito dell'intervento di realizzazione del nuovo ospedale di Pordenone, sono stati progettati una serie di interventi tali da assicurare, a regime, una sensibile riduzione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti correlate.

Il punto di partenza progettuale per poter stimare i vantaggi energetici ed economici nella definizione delle soluzioni e nelle proposte di efficientamento è stata la verifica dei fabbisogni e dei consumi energetici (elettrici, termici e frigoriferi) dell'ospedale esistente e la valutazione delle possibili scelte progettuali del Nuovo Ospedale, bilanciate sia da un punto di vista energetico, sia dal punto di vista del costo di costruzione e delle ricadute gestionali, ivi compresi i consumi e le emissioni.

Le opere di efficientamento energetico che verranno realizzate riguardano:

- a) realizzazione del nuovo polo tecnologico e, in particolare:
 - completa sostituzione della centrale termica attuale:
 - installazione di un nuovo sistema di trigenerazione;
 - installazione di un sistema con pompe di calore polivalenti;

Le apparecchiature sopracitate e la nuova impiantistica generale di interfaccia tra la rete e il sistema di autoproduzione saranno ospitati in un nuovo fabbricato, attestato in continuità al sedime del polo tecnologico esistente: il nuovo polo sarà in grado di sostituirsi gradualmente all'esistente, al fine di garantire la continuità dell'alimentazione energetica dell'ospedale in ogni momento dell'intervento;

- b) opere edili e impiantistiche finalizzate all'efficientamento energetico del nuovo edificio ospedaliero:
 - installazione di un sistema solare termico;
 - installazione di un sistema fotovoltaico;

Oltre a ulteriori interventi sul fronte del contenimento dei consumi:

- sistemi di trattamento aria e recupero energetico dell'aria espulsa ad alta efficienza;
- riduzioni di portata dell'aria in relazione all'occupazione;
- utilizzo di motori elettrici ad alta efficienza;
- utilizzo di sistemi di illuminazione a LED, ove vantaggioso;
- controllo, gestione e regolazione dinamica dell'illuminazione;



- misurazione e controllo dei consumi energetici;
- sistemi di schermatura solare mobili regolabili e comandati elettricamente;
- utilizzo di vetri basso emissivi;
- sfruttamento dell'inerzia termodinamica dell'edificio;
- etc.

L'obbiettivo dell'intervento è la riduzione del consumo di energia primaria e la riduzione di emissioni, a parità di dimensioni e con maggiori prestazioni, rispetto all'esistente.

La progettazione è stata condotta sia nei confronti degli aspetti tecnici passivi (ossia relativi alla riduzione intrinseca dei fabbisogni di energia e alla conservazione dell'energia immessa) sia sul fronte attivo di approvvigionamento, trasformazione e distribuzione energetica, in tutte le sue forme.

Questo approccio progettuale ha approfondito le soluzioni passive di attenuazione degli eventi termodinamici indotti dall'ambiente esterno sul complesso, quali:

- il corretto inserimento geografico dell'edificio;
- il contenimento delle dispersioni invernali e delle rientrate estive;
- la valutazione dell'inerzia termodinamica dell'edificio:
- lo sfruttamento del contributo solare:
- il controllo della radiazione diretta estiva, etc.

Le scelte sono state poi mediate con le necessità di carattere assistenziale, igienico-sanitario e di rispetto del paziente e dell'operatore, nonché con le tecniche costruttive e manutentive/gestionali, tenendo in considerazione una molteplicità di aspetti, fra cui:

- il confort per il paziente e per l'operatore;
- l'integrazione con il territorio circostante;
- la riduzione degli impatti sull'ambiente circostante;
- l'efficacia e l'efficienza nel tempo;
- l'affidabilità.

Il vantaggio in relazione al consumo di energia primaria annua, derivante dal confronto fra la stima della situazione attuale e la stima della soluzione progettuale, è quantificabile in una riduzione del -20 % di tep:

	Ospedale attuale	Nuovo Ospedale	differenza	percentuale
Fabbisogno annuo energia [tep]	5.365	4.280	-1.085	-20 %

Tabella 63: raffronto fra le prestazioni energetiche dell'Ospedale attuale e del nuovo Ospedale di Pordenone

Il vantaggio ecologico derivato dall'introduzione dell'insieme di soluzioni di efficientamento energetico è rilevante in quanto le emissioni del complesso



	risultano stimata:	conside	erevolme	ente ridotte;	tale riduzione	e delle emiss	ioni è stata cos
				Ospedale attuale	Nuovo Ospedale	differenza	percentuale
	Emissioni annuo]	CO ₂ e	[tCO ₂ e	11.990	9.186	-2.803	-31 %
	Tabella 6	4: raffro	onto fra l'ir		o dell'Ospedale a denone	attuale e del nu	ovo Ospedale di
					Ospedale att	uale Nuo	vo Ospedale
		oni di alt veri PM1	ri inquinaı 0	ıti:		58,0	34,6
	NO					5.503	2.455
	Tabella 6	5: rappo		•	ale relativo a pol uovo Ospedale c		ri inquinanti fra
Obiettivi	_	_		ientale e le p Pordenone	restazioni ene	ergetiche del	la struttura
MISURE							
Tempi (data inizio, data fine	2016-	2020					
Stima dei costi							
Modalità di finanziamento							
Risparmio energetico ottenibile [MW		tep * 1	1,628 = 1	12.616 MWh			
Stima riduzion emissioni CO ₂	2.083	tCO ₂					
Indicatore di kWh di energia elettrica risparmiata/kWh termici risparmiati performance			ıti				
Monitoraggio	Azieno	da per l	l'Assister	ıza Sanitaria	n. 5 e Comun	e di Pordeno	ne



Scheda n. 28

Settore: Trasporti privati



Azione: Sviluppo della mobilità elettrica ed installazione delle colonnine di ricarica

Referente: Settore Ambiente - Urbanistica - Mobilità

AZIONE

Descrizione

Le preoccupazioni ambientali hanno indotto l'Unione Europea e gli Stati membri a introdurre politiche e obiettivi per la riduzione dei gas serra, in particolare una riduzione del 20% a livello UE entro il 2020 e del 40% entro il 2030. Lo scopo è anche quello di migliorare la qualità dell'aria e perseguire la decarbonizzazione dei diversi modi di trasporto.

L'elettrificazione del parco veicoli rappresenta una rilevante opportunità per realizzare la decarbonizzazione dei trasporti e la e-mobility è sempre più vista come una delle politiche più promettenti da perseguire in un continente in cui le emissioni di anidride carbonica nel comparto dei trasporti oscilla fra il 30 ed il 35% sul totale delle emissioni in atmosfera. Gli scenari più conservativi sull'evoluzione del settore della mobilità elettrica al 2020, definiti da Enel Distribuzione SpA prevedono una percentuale di auto elettriche al 2020 del 5-6% sul totale delle auto immatricolate.

I dati di prospettiva Enel Distribuzione, uno dei maggiori player sul comparto di installazione di impianti di ricarica elettrica sono confermati anche dalle stime fornite dalla FIA, European Bureau nel suo rapporto "Verso la e-mobility: Le sfide da affrontare", ripreso e pubblicato anche da ACI.

Oltre all'importante sfida legata alle incertezze del mercato, lo sviluppo della mobilità elettrica dipenderà non solo dall'adozione di specifiche tecnologie, ma anche dalla capacità di organizzare e gestire le attività di diversi attori: industria automobilistica, produttori di batterie, fornitori di servizi di mobilità, fornitori e distributori di energia, Istituzioni.

Il ruolo dei consumatori sarà fondamentale in questa partita e la domanda di veicoli a basse emissioni di carbonio dipenderà da vari fattori: l'andamento dei prezzi petroliferi, la diffusione di una rete di stazioni di ricarica, il costo delle batterie e non ultima la facilità d'uso delle nuove tecnologie.

Altro aspetto importante che potrebbe determinare una diffusione dei veicoli alimentati elettricamente è quello legato all'incentivazione diretta ed



indiretta. Molti Stati hanno adottato politiche di incentivazione diverse per favorire lo sviluppo della mobilità elettrica:

- Riduzione della tassa di immatricolazione delle auto (Austria);
- Riduzione della tassa sui redditi (Belgio);
- Esenzione dalla tassa annuale di circolazione (Regno Unito e Germania);
- Incentivi diretti all'acquisto (Regno Unito fino a 5.000 £, Spagna dai 2.000 ai 6.000 € concessi dai governi regionali spagnoli);
- Permessi di circolazione dei veicoli elettrici anche nelle zone a basse emissioni, nelle zone a traffico limitato, parcheggio gratuito in aree centrali, corsie preferenziali, esenzione dal "road pricing" o dalla "congestion charge".

La mobilità elettrica riguarda non solo le auto, ma anche altri tipi di veicoli: biciclette, due ruote motorizzate, furgoni, mezzi di trasporto collettivo. Calibrando le stime prudenziali di Enel Distribuzione SpA e della FIA sulla realtà del dei consumi del parco veicoli circolante all'interno del Comune di Pordenone nell'ultimo anno rilevabile 2014, è possibile effettuare la seguente valutazione:

Consumo di carburante per trazione [MWh]

ANNO	2011	2012	2013	2014
Benzina	113.675	101.368	85.590	76.442
GPL	15.928	13.607	10.979	5.160
Gasolio	160.592	146.498	127.915	123.064
TOTALE	290.195	261.473	224.484	204.666

Tabella 66: Consumi di carburante stimati per anno nel Comune di Pordenone

Totale consumi parco veicoli nel 2014 nel Comune di Pordenone: 204.666 MWh

Emissioni di CO_2e da consumo di carburante nel Comune di

		Portuenone		
ANNO	2011	2012	2013	2014
Benzina	29.101	25.950	21.911	19.569
Gasolio	42.236	38.529	33.642	32.366
GPL	3.727	3.184	2.569	1.207
TOTALE	75.064	67.663	58.122	53.142

Tabella 67: emissioni in atmosfera da consumo di carburante per trazione nel Comune di Pordenone

Totale emissioni parco autoveicoli nel 2014 nel Comune di Pordenone: $53.142\ tCO_2e$



	Calcolo dell'evoluzione auto elettriche basato sui consumi: 204.666 * 6% = 12.279 (stima dei consumi evitati grazie allo sviluppo della mobilità elettrica). Calcolo dell'evoluzione dei veicoli elettrici basato sulle emissioni: 53.142 tCO ₂ e * 6% = 3.188 tCO ₂ e (stima delle emissioni evitate grazie allo sviluppo della mobilità elettrica) In fase di monitoraggio post installazione delle colonnine di ricarica l'Amministrazione avrà i dati necessari per verificare le stime di miglioramento descritte.				
Obiettivi	Svi	iluppo dell'infrastruttura di ricarica elettrica per autoveicoli			
MISURE					
Tempi (data inizio, data fine)		2016-2020			
Stima dei costi					
Modalità di finanziamento					
Risparmio energetico ottenibile [MWh]		12.279 MWh			
Stima riduzione emissioni CO ₂ [t]		3 188 tCO₂e			
Indicatore di performance		Numero di colonnine di ricarica installate/kWp installati/Numero di veicoli circolanti/Numero di ricariche/Numero di abbonamenti per ricarica			
Monitoraggio		Urbanistica – Mobilità – Ambiente – Stakeholders e investitori privati			



ENERGY MANAGEMENT FOR SUSTAINABLE ACTION PLANS

TABELLA DELLE AZIONI PROGRAMMATE PER IL PERIODO 2016 - 2020

	Settore	Soggetto referente	Costi stimati [€]	Risparmio energetico previsto [MWh/anno]	Produzione energia rinnovabile prevista [MWh/anno]	Riduzione emissioni CO2e [t/a]	% di riduzione sul totale delle emissioni di CO2e
	AZIONI DIRETTE DELLA PUB	BLICA AMMINISTRAZIONE SUL F	PROPRIO PATRIMON	10			
Azione 9	Implementazione del Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC)	Urbanistica	0	3.015	0	603	0,21%
Azione 10	Individuazione delle aree idonee per Reti di Teleriscaldamento/Teleraffrescamento	Urbanistica - Ambiente	0	0	0	0	0,00%
Azione 11	Interventi di efficienza energetica e installazione di impianti FER in Edilizia Pubblica	Edilizia Pubblica	3.020.000	1.368	0	276	0,10%
Azione 11.a	Installazione di impianti fotovoltaici su Edifici Pubblici	Edilizia Pubblica	425.000	0	275	107	0,04%
Azione 12	Interventi di efficienza energetica sugli impianti di illuminazione dei parcheggi	Comune di Pordenone - GSM	155.000	274	0	107	0,04%
Azione 13	Interventi di efficienza energetica sugli impianti di pubblica illuminazione stradale	Comune di Pordenone - INSIGNA Srl	0	1.061	0	417	0,15%
Azione 14	Potenziali di sviluppo del Fotovoltaico nelle aree parcheggi	Urbanistica - Ambiente	1.947.000	0	1.944	764	0,27%
Azione 15	Implementazione del nuovo Regolamento Edilizio Comunale	Urbanistica - Ambiente	0	0	0	0	0,00%
Azione 16	Potenziali di sviluppo dell'Idroelettrico all'interno del territorio comunale	Urbanistica - Ambiente	346.000	0	440	173	0,06%
Azione 17	Implementazione del PUMS - Aree pedonabili e Zone 30	Settore Mobilità	150.000	0	0	1.985	2,96%
	Implementazione del PUMS - Riqualificazione e ampliamento della rete ciclabile	Settore Mobilità	3.135.500	0	0		
	Implementazione del PUMS - Ottimizzazione del flusso veicolare	Settore Mobilità	0	0	0		
	Implementazione del PUMS - Realizzazione di parcheggi scambiatori	Settore Mobilità	4.250.000	0	0		
	Implementazione del PUMS - Politiche per la mobilità alternativa	Settore Mobilità	600.000	0	0		
	Implementazione del PUMS - Realizzazione di nuove rotatorie	Settore Mobilità	3.775.000	0	0		
Azione 18	Potenziale di miglioramento delle prestazioni emissive della flotta mezzi del T.P.L.	ATAP	0	141	0	37	0,01%
Azione 19	Valorizzazione energetica del verde urbano e abbattimento della produzione di secco	GEA	0	0	3.512	1.015	0,36%
Azione 20	Programma di diffusione delle buone pratiche su energia-ambiente-sostenibilità	Urbanistica - Ambiente	0	0	0	0	0,00%

ENERGY MANAGEMENT FOR SUSTAINABLE ACTION PLANS

	AZIONI PREVISTE NEI SETTORI PRIVATI EFFETTUATE DA CITT	TADINI, PORTATORI DI INTERESSE	DEL TERRITORIO,	PARTNERSHIP PU	JBBLICO/PRIVATO		
Azione 21	Interventi di efficienza energetica Programma Detrazioni Fiscali	Cittadini - ENEA - Urbanistica	23.929.562	10.111	0	2.021	0,71%
Azione 22	Riqualificazione del parco caldaie in ambito Residenziale-Terziario-Industria	Gest.Territorio - Infrastrutture e Ambiente	0	3630	0	4.021	1,42%
Azione 23	Potenziali di sviluppo del Fotovoltaico nei Settori Residenziale, Terziario e Industria	Urbanistica - Privati cittadini - Imprese	4.147.000	0	4.143	1.615	0,57%
Azione 24	Potenziali di sviluppo del solare termico nel settore Residenziale e Terziario	Urbanistica - Privati cittadini - Servizi	214.000	0	841	168	0,06%
Azione 25	Potenziali di efficienza energetica nel settore Industriale	ENEA - GSE - Unindustria	0	10.154	0	3.015	1,06%
Azione 26	Potenziali di efficienza energetica nel settore Terziario	ENEA - GSE	0	641	0	252	0,09%
Azione 27	Interventi di efficienza energetica sul Nuovo Ospedale di Pordenone	Azienda per l'Assistenza Sanitaria 5	0	12.616	0	2.083	0,73%
Azione 28	Potenziali di sviluppo della Mobilità Elettrica	Urbanistica - Mobilità - Ambiente	0	12.279	0	3.188	1,12%
	Tot		46.094.062	55.289	11.155	21.846	10,0%
						tCO2e	
	OBIETTIVI GIA' REALIZZATI + OBIETTIVI FUTURI GIA' CONTABILIZZATI					284.092	20,12%



FATTORI DI CONVERSIONE

ELETTRICITÀ

tCO ₂ e/MWh	
Anno di riferimento	Italia
1990	0,592
1991	0,586
1992	0,580
1993	0,574
1994	0,568
1995	0,562
1996	0,551
1997	0,540
1998	0,530
1999	0,519
2000	0,508
2001	0,496
2002	0,511
2003	0,504
2004	0,481
2005	0,482
2006	0,474
2007	0,459
2008	0,448
2009	0,413
2010	0,396
2011	0,393
2012	0,393
2013	0,393
2014	0,393
2015	0,393
2016	0,393
2017	0,393
2018	0,393
2019	0,393
2020	0,393



COMBUSTIBILI

	tCO2e/MWh			
Legno	0,017892			
Coke di petrolio	0,337572			
Carbone di legna	0,017892			
COMBUSTIBILI LIQUIDI				
Olio da riscaldamento				
Diesel (gasolio)	0,2633508			
Benzina	0,256122			
Kerosene	0,2574			
Gas liquido (GPL)	0,2337696			
Propano	0,2337696			
COMBUSTIBILI RICAVATI DA RIFIUTI				
Rifiuti inceneriti	0,4064			
ALTRO				
Teleriscaldamento o telecondizionamento	0,2015064			

GAS NATURALE

Anno	tCO ₂ e/MWh
1990	0,1991808
1991	0,1991808
1992	0,1991808
1993	0,1991808
1994	0,1991808
1995	0,1995228
1996	0,1995228
1997	0,1995228
1998	0,1995228
1999	0,1995732
2000	0,1996992
2001	0,1995156
2002	0,2015064
2003	0,2001384
2004	0,200142
2005	0,200124
2006	0,2003976
2007	0,2002932
2008	0,200682
2009	0,2007684
2010	0,200592
2011	0,19989
2012	0,19989



0,19989
0,19989
0,19989
0,19989
0,19989
0,19989
0,19989
0,19989

RIFIUTI CONFERITI IN DISCARICA

Anno	tCO2e/t
1990	0,752842
1991	0,752842
1992	0,752842
1993	0,752842
1994	0,752842
1995	0,62538
1996	0,62538
1997	0,62538
1998	0,62538
1999	0,62538
2000	0,741963
2001	0,741963
2002	0,741963
2003	0,741963
2004	0,741963
2005	0,77037
2006	0,742311
2007	0,720935
2008	0,686547
2009	0,711665
2010	0,653764
2011	0,641828
2012	0,641828
2013	0,641828
2014	0,641828
2015	0,641828
2016	0,641828
2017	0,641828
2018	0,641828
2019	0,641828
2020	0,641828