

METODOLOGIE E BUONE PRATICHE PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA

Le città coinvolte nel progetto LAKS hanno raccolto alcune delle più significative politiche/azioni da loro proposte nei rispettivi Piani di Mitigazione e Adattamento (MAP) al fine di ridurre le emissioni di gas serra. Queste buone pratiche dovrebbero servire come esempio e come potenziale ispirazione per la loro replica da parte di altri enti locali, sia interni che esterni al progetto.

Le informazioni relative a queste azioni sono state raccolte utilizzando una scheda in cui ogni città doveva descrivere:

- Titolo dell'azione, così come riportato nel MAP
- Area di intervento così come indicato nel MAP
- Persona responsabile e persona di contatto, così da permettere lo scambio di informazioni in futuro
- Metodologia utilizzata per calcolare e/o stimare la riduzione di emissioni
- Indicatori utilizzati
- Lezioni apprese

L'obiettivo è di dare indicazioni che possano essere fruttuosamente applicate per futuri progetti da parte delle città coinvolte nel progetto LAKS e da parte di altri enti locali interessati a sviluppare il processo LAKS nelle proprie città.

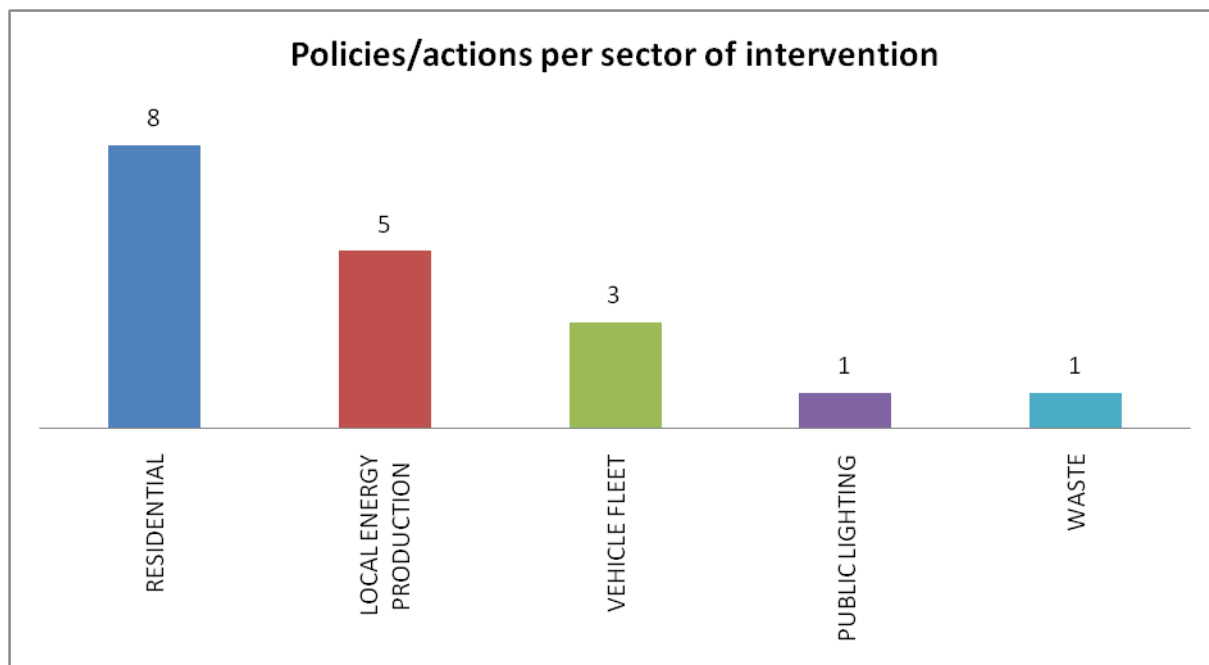
La scheda è stata distribuita alle città LAKS: 18 schede sono state raccolte. I risultati sono mostrati nella tabella seguente, suddivisi per settore, descrizione e tipologia di azione.

SETTORE	DESCRIZIONE DELLA POLITICA/AZIONE	TIPOLOGIA
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	Costruzione di piccole centrali fotovoltaiche con Potenza <20 kW	COGENERAZIONE e IMPIANTI A ENERGIE RINNOVABILI
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	Costruzione di impianti fotovoltaici (totale 5MW) su tetti e terreni di proprietà della municipalità.	COGENERAZIONE e IMPIANTI A ENERGIE RINNOVABILI
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	Costruzione di impianti fotovoltaici (totale 5MW) su tetti e terreni di proprietà del settore privato (industria, agricoltura, residenziale e terziario)	COGENERAZIONE e IMPIANTI A ENERGIE RINNOVABILI
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	Adozione di microturbine e cogenerazione nell'industria	COGENERAZIONE e IMPIANTI A ENERGIE RINNOVABILI
PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	Adozione della cogenerazione nel settore civile	COGENERAZIONE e IMPIANTI A ENERGIE RINNOVABILI
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Sostituzione, nell'illuminazione pubblica, di lampade a mercurio con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione	COGENERAZIONE e IMPIANTI A ENERGIE RINNOVABILI
RESIDENZIALE	Caldaie a gas – sostegno finanziario per investimenti	SOSTEGNO FINANZIARIO
RESIDENZIALE	Sostegno finanziario per l'acquisto di beni a risparmio energetico	SOSTEGNO FINANZIARIO
RESIDENZIALE	Meccanismi di sostegno per i cittadini – finanziamento di collettori solari per la produzione di acqua calda domestica	SOSTEGNO FINANZIARIO
RESIDENZIALE	Sostegno finanziario agli investimenti per sostituzione di caldaie	SOSTEGNO FINANZIARIO
RESIDENZIALE	Elaborazione dei meccanismi esistenti di supporto al settore abitativo attraverso il finanziamento dei lavori di modernizzazione termica nel settore residenziale	SOSTEGNO FINANZIARIO

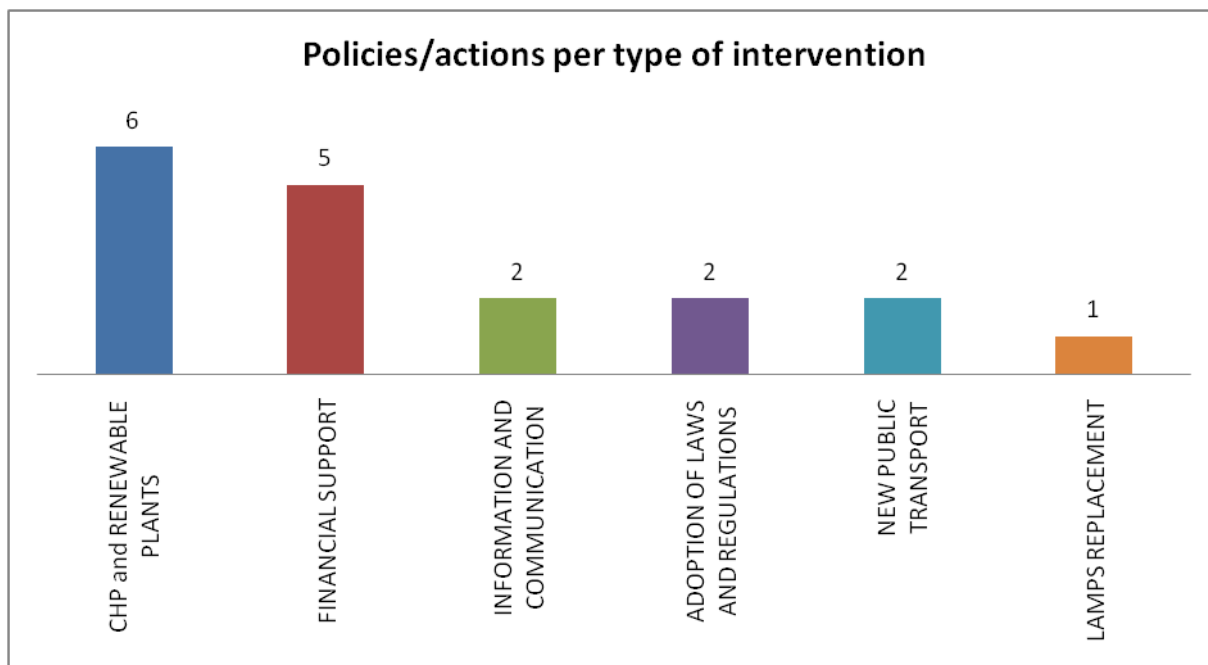


SETTORE	DESCRIZIONE DELLA POLITICA/AZIONE	TIPOLOGIA
RESIDENZIALE	Sostegno alle iniziative private per l'efficienza energetica negli edifici	INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE
RESIDENZIALE	Adozione del protocollo volontario per l'efficienza energetica Ecoabita da parte dei proprietari di case/edifici soggetti a importanti ristrutturazioni o di nuova costruzione	ADOZIONE DI LEGGI E REGOLAMENTI
RESIDENZIALE	Adozione di leggi regionali e nazionali sul risparmio energetico nel settore civile	ADOZIONE DI LEGGI E REGOLAMENTI
FLOTTA VEICOLARE	Introduzione dell'"eco-guida" come parte della formazione dei conducenti di mezzi pubblici	INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE
FLOTTA VEICOLARE	Realizzazione del Programma Trasporti – Sostituzione dei bus	NUOVI TRASPORTI PUBBLICI
FLOTTA VEICOLARE	Linea del <i>City Metrotram</i>	NUOVI TRASPORTI PUBBLICI
RIFIUTI	Costruzione di un impianto di incenerimento dei rifiuti	COGENERAZIONE ENERGIA E CALORE e IMPIANTI A ENERGIE RINNOVABILI

Come si può vedere dal grafico seguente, il principale settore di intervento è il settore residenziale, con 8 azioni descritte, seguito dalla produzione locale di energia e dagli interventi sulla flotta veicolare (5 e 3 azioni rispettivamente).



Per quel che riguarda la tipologia di intervento, lo sviluppo della cogenerazione di energia elettrica e calore e gli impianti a energie rinnovabili (soprattutto fotovoltaici) rappresentano le azioni più suggerite (6). Anche il sostegno finanziario per il miglioramento dell'efficienza energetica ha un peso di rilievo nel contesto generale.



Basandosi sulle 18 politiche/azioni indicate, queste linee guida ne riportano 8, scelte per la loro importanza, considerando sia il settore cui si rivolgono sia la tipologia di intervento:

- Costruzione di piccole centrali fotovoltaiche con Potenza <20 kW
- Adozione di microturbine e cogenerazione nell'industria
- Sostituzione, nell'illuminazione pubblica, di lampade a mercurio con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione
- Elaborazione dei meccanismi esistenti di supporto al settore abitativo attraverso il finanziamento dei lavori di modernizzazione termica nel settore residenziale
- Sostegno alle iniziative private negli edifici rivolte all'efficiamento energetico
- Adozione del protocollo volontario per l'efficienza energetica Ecoabita da parte dei proprietari di case/edifici soggetti a importanti ristrutturazioni o di nuova costruzione
- Introduzione dell'"eco-guida" come parte della formazione dei conducenti di mezzi pubblici
- Linea del *City Metrotram*

Le schede relative alla politiche/azioni selezionate riportata sono riportate nelle pagine seguenti.

CITTÀ	Bydgoszcz
-------	-----------



DESCRIZIONE della POLITICA/AZIONE	
TITOLO della POLITICA/AZIONE	<i>B 1.3.3 Costruzione di piccole centrali fotovoltaiche con Potenza <20 kW</i>
AREA/EE di INTERVENTO	<i>PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA</i>
DETTAGLI PERSONA RESPONSABILE E DI CONTATTO	<p><i>Municipality of Bydgoszcz, Poland</i> <i>Ms. Katarzyna Napierala</i> <i>Mr Grzegorz Boroń</i></p> <p><i>E-mail: k.napierala@um.bydgoszcz.pl</i> <i>gboron@um.bydgoszcz.pl</i> <i>Web: http://www.um.bydgoszcz.pl</i></p>
DESCRIZIONE	<i>Costruzione di piccole centrali fotovoltaiche con Potenza <20 kW</i>

METODOLOGIA		
<p>Ipotesi: Numero di impianti: 1000 Numero di pannelli: 3 per 100m² Area pannello: 2m², Produzione di energia per unità: 126-325kwh/m²/anno Area totale: P=2x3x1000=6 000m²</p> <p>Energia elettrica dai collettori: E=(6000x175)/1000=1 050MWh</p> <p>Ef=1050x0.982=1 031 MgCO₂ In cui $0,982 \frac{Mg CO_2}{MWh}$ – è l'indice di consumo di energia elettrica della rete</p>		
DATI	UNITÀ	NOTE
Numero di pannelli	-	
Area del pannello	m ²	
Produzione di energia per unità	kWh/m ² /anno	126-325 kWh/m ² /anno

LEZIONI APPRESE



CITTÀ	<i>Reggio Emilia</i>
-------	----------------------



DESCRIZIONE della POLITICA/AZIONE	
TITOLO della POLITICA/AZIONE	<i>Sviluppo della micro-cogenerazione nel settore industriale</i>
AREA/EE di INTERVENTO	<i>Produzione di energie rinnovabili e generazione distribuita di energia</i>
DETTAGLI PERSONA RESPONSABILE E DI CONTATTO	<i>Lorena Belli – Dirigente servizio edilizia Lorena.Belli@municipio.re.it</i>
DESCRIZIONE	<i>Creazione di impianti di micro-cogenerazione nel settore industriale nei prossimi 3 anni</i>

METODOLOGIA		
<i>Elenco dei dati necessari per il calcolo della riduzione di CO₂</i>		
DATI	UNITÀ	NOTE
Ipotesi		Adozione di microturbine e cogenerazione nell'industria
Fonte utilizzata per i dati		Produzione attesa coerentemente con le procedure LIFE LAKS e PEC
Indicatori di risultato (CO₂ risparmiata)		indicatori: CO ₂ risparmiata, Mwh _p risparmiati
Metodologia		Bilancio energetico specifico + calcolo emissioni (Si veda il Piano energetico della città 2010)
Risultati	[tonnellate di CO ₂ risparmiata]	2.500 tonnellate di CO ₂ /anno (ogni anno) nel periodo 2009-2020
Risultati	[Mwh _p risparmiati]	4.150 Mwh _p risparmiati / anno (ogni anno) nel periodo 2009-2020

LEZIONI APPRESE

CITTÀ	Bydgoszcz
-------	-----------



DESCRIZIONE della POLITICA/AZIONE	
TITOLO della POLITICA/AZIONE	<i>A4.1.2 Sostituzione, nell'illuminazione pubblica, di lampade a mercurio con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione</i>
AREA/EE di INTERVENTO	<i>ILLUMINAZIONE PUBBLICA</i>
DETTAGLI PERSONA RESPONSABILE E DI CONTATTO	<i>Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej (Amministrazione delle strade cittadine e comunicazione pubblica))</i>
DESCRIZIONE	<i>A4.1.2 Sostituzione, nell'illuminazione pubblica, di lampade a mercurio con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione</i>


METODOLOGIA
<u>Prima:</u>
<p>Ipotesi: Numero di lampioni: 25 168 Potenza media: 217 W Funzionamento: 3600h/anno Numero di lampadine sostituite: 2 073 440 unità</p> <p>Potenza prima della sostituzione:</p> <p>$Me = (217 \times 2073440 \times 3600) / 1\ 000\ 000 =$ <u>16 197 [MWh]</u></p>
<u>Dopo:</u>
<p>Ipotesi: Numero di lampioni: 25 168 Potenza media: 100W Funzionamento: 3600h/anno Numero di lampadine sostituite: 2 073 440 unità.</p> <p>Potenza dopo la sostituzione:</p> <p>$Me = (100 \times 2073440 \times 3600) / 1\ 000\ 000 =$ <u>7 464 [MWh]</u></p> <p><u>Risparmio energetico:</u> <u>Me = 16 197 - 7 464 = 8733 MWh</u></p> <p><u>Riduzione delle emissioni di CO₂</u> <u>E_f = 8733 x 0.982 = 8576 MgCO₂</u></p> <p>In cui E_f: 0.982Mg CO₂/MWh – è il fattore di emissione relativo al consumo di energia elettrica della rete</p>
<u>Fonti dei dati:</u>
<i>KASHUE ETS DATA FOR 2005, [POLAND, NIR2010], (GUS) CENTRAL STATISTICAL OFFICE, PHILIPS LIGHTING-AUTUMN 2010</i>



DATI	UNITÀ	NOTE
Numero di lampioni	-	
Potenza media	W	
Tempo di operatività	h/anno	
Numero di lampadine sostituite	-	

LEZIONI APPRESE

Il risparmio in termini di consumo energetico arriva fino al 40% grazie a semplici interventi di riduzione. Attualmente esiste la possibilità di rimpiazzare vecchie lampadine sia con lampadine compatte a risparmio energetico sia con i LED (2-9 W) – per quel che riguarda i costi, il suggerimento è di sostituire le vecchie lampadine con lampadine compatte a risparmio energetico (*CFL – compact fluorescent lamps*).

CITTÀ	Bydgoszcz	
-------	-----------	---

DESCRIZIONE della POLITICA/AZIONE	
TITOLO della POLITICA/AZIONE	<i>Elaborazione dei meccanismi esistenti di supporto al settore abitativo attraverso il finanziamento dei lavori di modernizzazione termica nel settore residenziale. (B.10.2).</i>
AREA/EE di INTERVENTO	<i>RESIDENZIALE</i>
DETTAGLI PERSONA RESPONSABILE E DI CONTATTO	<p style="text-align: center;"><i>Municipality of Bydgoszcz, Poland Ms. Katarzyna Napierala Mr Grzegorz Boroń</i></p> <p style="text-align: center;"><i>E-mail: k.napierala@um.bydgoszcz.pl gboron@um.bydgoszcz.pl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Web: http://www.um.bydgoszcz.pl</i></p>
DESCRIZIONE	<p><i>Realizzazione di misure previste nel dettaglio nel Programma di tutela dell'aria (POP) della città di Bydgoszcz (Dicembre 2008). Rimozione di caldaie a carbone, collegamenti al sistema di teleriscaldamento, sostituzione di vecchie caldaie a carbone con caldaie a gas, retort boilers, caldaie a biomassa, olio combustibile ed elettriche (con accumulo)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Esempio di calcolo – caldaie a retort, numero di investimenti: 99.</i></p>

METODOLOGIA
<p>Per determinare il risparmio di energia raggiunto, gli indicatori utilizzati sono: EF = 0.338-corrispondente all'energia termica e Ef = 0.982 corrispondente all'elettricità.</p> <p style="text-align: center;"><u>Prima:</u></p> <p>Ipotesi: Numero di appartamenti: 135 893 Superficie degli appartamenti: 7 739 927[m²] Domanda media di energia: 18 [GJ/residente] Superficie media di un appartamento in città: [57 m²/appartamento] Domanda di energia per appartamento- 48 GJ/appartamento</p> <p>Indicatori di emissione Indicatore base di emissione: Appartamento 94 000 [g/GJ] Ipotesi: il 23 % degli appartamenti sarà soggetto a lavori di modernizzazione termica: 31 844 elementi.</p> <p>Esempio di calcoli finali - emissione base prima dei lavori di modernizzazione termica $E_{CO_2} = (31\ 844 \times 94\ 000 \times 48.6) / 1000 = 140\ 088\ 124$ [kg/anno] = 140 088 [Mg/anno],</p> <p>Dove: 31 844 – è il numero degli appartamenti isolati</p> <p style="text-align: center;"><u>Dopo:</u></p> <p>Indicatori di emissione Indicatore di emissione dopo i lavori di modernizzazione termica: 47 218,605 gCO₂/m²/anno]</p>



Ipotesi:

il 23 % degli appartamenti è stato soggetto a lavori di modernizzazione termica: 31 844 elementi.

Esempio di calcoli finali - emissione base dopo i lavori di modernizzazione termica

$$E_{CO_2} = \frac{(31\,844 \times 47\,218,6 \times 48,6)}{1\,000} =$$

$$= 84\,052\,875 \frac{kg}{anno} = 84\,052 \frac{Mg}{anno}$$

Effetti ecologici:

$$E_{CO_2} = 140\,088 - 84\,052 = 56\,037$$

DATI	UNITÀ	NOTE
Superficie degli appartamenti	m ²	
Domanda di energia per appartamento	GJ/appartamento	
Numero di appartamenti isolati	-	

LEZIONI APPRESE

La riduzione di CO₂ può essere raggiunta riducendo la domanda di calore attraverso lavori di modernizzazione realizzati nel settore residenziale. Secondo la pubblicazione "Migliorare l'efficienza del riscaldamento abitativo come parte dell'applicazione dei principi di sviluppo sostenibile" (*"Improving the efficiency of residential heating use as part of the implementation of the sustainable development principles"*) attraverso l'uso di isolamenti termici, nuove finestre e porte la domanda di calore da parte degli edifici (abitazioni, uffici) diminuirà di circa il 30%-40%.



CITTÀ	<i>Comune di Padova</i>
--------------	-------------------------



DESCRIZIONE della POLITICA/AZIONE	
TITOLO della POLITICA/AZIONE	17. Sostegno alle iniziative private per l'efficienza energetica negli edifici
AREA/EE di INTERVENTO	Una città più verde ed efficiente
DETTAGLI PERSONA RESPONSABILE E DI CONTATTO	Comune di Padova – Settore ambiente.
DESCRIZIONE	<p>Il Comune di Padova si impegna a sostenere e promuovere tutte le iniziative che contribuiscono a ridurre il consumo di energia degli edifici privati, in particolare attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La modifica del Regolamento cittadino sugli edifici al fine di fissare, a partire dal 2015, criteri energetici più severi per gli edifici di nuova costruzione; ▪ informazioni su potenziali agevolazioni fiscali future offerte da diversi livelli istituzionali; ▪ sensibilizzazione per una maggiore consapevolezza nell'uso domestico dell'energia; ▪ promozione di buoni esempi di <i>benchmarking</i>

METODOLOGIA		
<p><i>L'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), nel suo report del 2007, fornisce statistiche a livello regionale sul risparmio di Mwh ottenuto attraverso interventi per l'efficienza energetica nel settore residenziale; tali interventi sono stati resi possibili grazie alla detrazione, in sede di dichiarazione dei redditi, del 55% dei costi sostenuti per migliorare la qualità energetica degli edifici privati. Nella Regione Veneto, grazie all'iniziativa del 55%, l'energia risparmiata è pari a 115.795 Mwh. Attraverso una proporzione tra il numero delle case sul territorio regionale e il numero delle case nella città di Padova è possibile stimare a 3.364,99 i Mwh risparmiati nella città grazie a questo intervento. Secondo il fattore di emissioni fornito da ENEA (0,21 tonCO₂/Mwh) con una semplice moltiplicazione, 0,21X3.364,99, è possibile stimare la riduzione di CO₂ nel 2007, pari a 701,4 tonnellate di CO₂. ENEA ha fornito anche i dati del 2008, grazie ai quali è possibile affermare che il Comune di Padova ha ridotto le proprie emissioni di CO₂ di 1.662 tonnellate. I dati del 2008 sono stati utilizzati per stimare le riduzioni annuali delle emissioni fino al 2020: le riduzioni stimate per il periodo 2005-2020 sono quindi pari a 22.307,72 tonnellate di CO₂.</i></p>		
DATI	UNITÀ	NOTE
N° di autorizzazioni rilasciate nella regione per l'installazione di pannelli solari sui tetti privati	n.	
N° di edifice nel Comune e nella Regione	n.	
Risparmio di MWh con gli impianti nella Regione	MWh	
Fattore di emissioni	tCO ₂ /MWh	

LEZIONI APPRESE



CITTÀ	<i>Reggio Emilia</i>
-------	----------------------



DESCRIZIONE della POLITICA/AZIONE	
TITOLO della POLITICA/AZIONE	<i>Progetto Ecoabita</i>
AREA/EE di INTERVENTO	<i>Settore residenziale</i>
DETTAGLI PERSONA RESPONSABILE E DI CONTATTO	<i>Lorena Belli – Dirigente servizio edilizia Lorena.Belli@municipio.re.it</i>
DESCRIZIONE	<i>progetto per l'adozione su base volontaria della certificazione Ecoabita da parte dei cittadini nella costruzione di nuovi edifici privati, con l'obiettivo di raggiungere una diminuzione del 25% di emissioni di gas serra da parte dei nuovi edifici privati</i>

METODOLOGIA		
<i>Elenco dei dati necessari per calcolare la riduzione di CO₂</i>		
DATI	UNITÀ	NOTE
Ipotesi		Adozione della certificazione volontaria Ecoabita da parte di proprietari di edifici soggetti annualmente ad importanti rinnovi ed edifici di nuova costruzione
Fonte utilizzata per I dati		Benefici attesi coerentemente con il progetto LIFE – LAKS e le procedure del Piano Energetico Comunale
Indicatori di risultato (CO ₂ risparmiata)		indicatori: CO ₂ risparmiata, MWh _p risparmiati
Metodologia		Specifico bilancio energetico + calcolo emissioni – Si veda il Piano energetico del Comune 2010
Risultati	[tonnellate CO ₂ risparmiate]	250 tonnellate CO ₂ /anno in aumento annualmente nel periodo 2009-2020
Risultati	[MWh _p risparmiati]	1.400 Mwh risparmiati in aumento annualmente nel periodo

LEZIONI APPRESE

CITTÀ	Bydgoszcz
-------	-----------



DESCRIZIONE della POLITICA/AZIONE	
TITOLO della POLITICA/AZIONE	A3.1.8 Introduzione dell'eco-guida" come parte della formazione dei conducenti di mezzi pubblici
AREA/EE di INTERVENTO	<i>FLOTTA VEICOLARE</i>
DETTAGLI PERSONA RESPONSABILE E DI CONTATTO	<i>Dipartimento dei servizio comunali e della protezione dell'ambiente, Unità di Gestione dell'Energia (a venire), Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej (Amministrazione della rete stradale cittadina e comunicazione pubblica), Tutte le unità organizzative menzionate nel progetto LAKS</i>
DESCRIZIONE	<i>Formazione in "Eco-guida" per i dipendenti di MZK e i dipendenti comunali. Sostegno e promozione del trasporto sostenibile tra i dipendenti (e.g. car pooling, trasporto pubblico gratuito per i dipendenti). Formazione fornita a 1.200 persone</i>

METODOLOGIA
Calculations based upon the planned results of trainings on eco-driving rules
Assumption data: Numero dei veicoli:659 Number of km covered: 24 212 156 Risparmio medio di benzina 1.4l/100km Numero di conducenti: 2 persone per veicolo Distanza media percorsa dai conducenti:18 370 km Numero di persone formate: 1200 Risparmio nel consumo di carburante per persona $Z_1 = \frac{1,4 \times 1\,837}{100} = 257,18 \frac{l}{persona}$ Risparmio nel consumo di carburante per persona dopo la formazione di 1.200 persone: $Z_{1200} = 257,18 \times 1\,200 = 308\,616\,l$ Risparmio di energia: $E = \frac{308\,616}{1\,000} \times 0,8 = 246,89\,m^3$ $E = \left(\frac{246,89 \times 750 \times 44,8}{1\,000} \right) = 8,29\,TJ$ Effetto ecologico $E_f = 8,29 \times 71,389 = 592,2\,MgCO_2$ $E_e = \frac{592,2}{0,257} = 2\,304\,MWh$ dove: $0,257 \frac{MgCO_2}{MWh}$ – è il fattore di emissione della benzina Fonte: KASHUE ETS DATA FOR 2005,[POLAND, NIR2010], CENTRAL STATISTICAL OFFICE (GUS), CITY OF BYDGOSZCZ



DATI	UNITÀ	NOTE
Numero dei veicoli	-	
Numero di Km percorsi	km	
Numero di persone formate	-	
Petrolio risparmiato in media per persona	l/km	1.4l/100km
Distanza media percorsa dai conducenti	km	18 370 km
Valore calorifico del gasolio	MJ/kg	44.8 MJ/kg
Fattore di emissione di CO ₂ del gasolio	kg/GJ	71.38kg/GJ
Densità gasolio	kg/m ³	750 kg/m ³

LEZIONI APPRESE

Calcoli basati sui risultati attesi della formazione alle regole dell' Eco-guida

CITTÀ	<i>Comune di Padova</i>
--------------	-------------------------



DESCRIZIONE della POLITICA/AZIONE	
TITOLO della POLITICA/ AZIONE	XI. Completata la prima linea del Metrotram della città (SIR 1) che percorre l'asse Nord-Sud (dal distretto di Pontevigodarzere al distretto di Guizza).
AREA/EE di INTERVENTO	Una città che si muove meglio
DETTAGLI PERSONA RESPONSABILE E DI CONTATTO	Assessore alla mobilità – Ivo Rossi Capo settore del Settore Mobilità e Traffico – Daniele Agostini
DESCRIZIONE	Realizzazione della prima linea di Tram SIR 1, per una lunghezza totale di 10.3 km

METODOLOGIA
<p><i>Le informazioni utilizzate per i calcoli seguenti sono state ricavate dal Report sulla sostenibilità del SIR 1 (2009) realizzata da APS Holding, società che gestisce la mobilità locale.</i></p> <p><i>La linea di Metro Tram dalla stazione sud alla stazione ferroviaria, realizzata nel 2007, è lunga 6,7 km.</i></p> <p><i>Nel 2008 il MetroTram è stato utilizzato da 3.742.552 passeggeri.</i></p> <p>EMISSIONI DEI VEICOLI</p> <p><i>Il consumo espresso in tonnellate di petrolio equivalente TOE/1.000 conducenti nella strada Guizza- Stazione ferroviaria è pari a 0,3. Questo consumo, moltiplicato per il fattore di conversione fornito dalla metodologia dell'Agenda 21 per Kyoto (3), dà come risultato le emissioni di CO₂ di 1.000 conducenti che percorrono la distanza Guizza-Stazione ferroviaria. Queste emissioni ammontano a 0,9 kg.</i></p> <p>EMISSIONI DELLA TRAMVIA</p> <p><i>Il consumo espresso in tonnellate di petrolio equivalente TOE/1.000 passeggeri del tram è 0,17. Questo consumo, moltiplicato per il fattore di conversione fornito dalla metodologia dell'Agenda 21 per Kyoto (2,65) permette di determinare le emissioni di CO₂ di 1.000 passeggeri che utilizzano il tram. Queste emissioni sono pari a 0,4505 kg.</i></p> <p>CALCOLO DELLE RIDUZIONI DI EMISSIONI</p> <p><i>La percentuale di riduzione delle emissioni confrontando auto/tram è del 49%: la riduzione di emissioni generata da ogni passeggero del tram (se paragonata a una persona che utilizza l'auto) è $(900-423)/1000= 0,477$ kg</i></p> <p><i>La moltiplicazione di 0,477 kg per il numero di utenti del tram nel 2008 (3.742.552) – ipotizzando che tutti i passeggeri del tram abbiano rinunciato all'utilizzo dell'auto – dà come risultato la CO₂ risparmiata grazie alla creazione di SIR1: 1.785.197 kg (pari a 1.785,197 tonnellate di CO₂).</i></p> <p><i>Ipotizzando una proporzione tra la lunghezza di SIR1 e le altre future linee della Tramvia (SIR 1 seconda parte, SIR2, 3, 4...) – dato un effetto costante sull'utilizzo da parte dei passeggeri – è possibile stimare la riduzione di emissioni generata da questo tipo di infrastruttura.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Elenco dei dati necessari per calcolare la riduzione di CO₂</i></p>

DATI	UNITÀ	NOTE
Consumo di un auto dal terminal del tram a Guizza fino alla Stazione ferroviaria	tep	
Emissioni di CO ₂ /1000 passeggeri di auto	kg	
Consumo del Tram dal Terminal di Guizza alla Stazione ferroviaria	tep/1000 passeggeri	
Numero di passeggeri del Metrotram /anno	n.	
t CO ₂ / tep (Rif NIR Italy 2009)	tCO ₂	

LEZIONI APPRESE