

# PAESC

Piano d'Azione per l'energia sostenibile e il clima

**Allegato 3** Schede delle azioni del Piano di  
Mitigazione

CITTA' DI BERGAMO

Gennaio 2024

# Team

## Comune di Bergamo

Giorgio Gori \_ Sindaco

Stefano Zenoni \_ Assessore all'Ambiente e alla Mobilità

Silvano Armellini \_ Dirigente Direzione Ambiente, Verde Pubblico e Mobilità

Michele Stefini \_ Responsabile Servizio Ecologia e Ambiente

Ilaria Pezzotta \_ funzionario

Ilaria Fumagalli \_ funzionario con incarico di Alta Specializzazione

## TerrAria srl \_ estensore del PAESC

Giuseppe Maffeis \_ Responsabile del progetto

Luisa Geronimi \_ Referente tecnico e supporto alla stesura del PAESC

Alice Bernardoni \_ Referente tecnico del PAESC

Fabrizio Ferrari \_ Referente tecnico analisi climatiche

Con il finanziamento:

"CALL FOR IDEAS – SRATEGIA CLIMA"



"PROGRAMMA SPERIMENTALE DI INTERVENTI PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI IN AMBITO URBANO"



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

# Indice

AZIONI DI DETTAGLIO .....	4
Le azioni del settore terziario comunale.....	6
Le azioni del settore terziario non comunale .....	16
Le azioni del settore residenziale.....	20
Le azioni del settore illuminazione pubblica .....	30
Le azioni del settore del trasporto e mobilità sostenibile.....	31
Azioni trasversali: assorbimento di CO <sub>2</sub> attraverso la piantumazione .....	34



## AZIONI DI DETTAGLIO

In questa sezione sono riportate le schede specifiche in cui si approfondiscono le azioni previste per il territorio di Bergamo, contestualizzate rispetto alle scelte dell'AC e alle strategie individuate nel paragrafo 5 del PAESC ed esplicitate nel paragrafo 6.

Le schede delle azioni risultano articolate rispetto ai seguenti contenuti:

➤ **tipologia dell'azione:**

- *puntuale*: riferita alle azioni di cui si conosce l'entità dell'intervento oggetto dell'azione stessa
- ▲ *statistica*: riferita alle azioni la cui entità è stimata in base a dati statistici
- *stimata*: valutazione di massima basata sui dati di consumo rilevati nel BEI o su stime effettuate nell'ambito di altri progetti

➤ **strategia:** riporta la strategia in cui ricade l'azione

RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS	Mobilità sostenibile
Riqualificazione edilizia	Monitoraggio consumi	Efficienza energetica	Efficientamento tecnologico	Incremento FER	Strumenti urbanistici		

- **responsabile**: nome dell'ufficio del Comune o del soggetto che si occuperà dell'attuazione;
- **grafici riassuntivi**: permettono di quantificare in modo istantaneo l'azione in termini di risparmio emissivo conseguito (quota percentuale rispetto all'obiettivo e rispetto alle emissioni del relativo settore) e di periodo di tempo in cui l'azione sarà attuata;
- **sintesi quantitativa**: riporta per l'azione analizzata il costo stimato complessivo degli interventi, il risparmio energetico, la quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili e l'efficacia dell'azione in termini di riduzione delle emissioni;
- **breve descrizione**: fornisce maggiori dettagli sull'azione, anche in termini di metodologia adottata per effettuare la stima del risparmio energetico o della quantità di energia prodotta da

FER, facendo riferimento ad esempio in alcuni casi alle Schede Tecniche del GSE previste per il calcolo standardizzato dei Certificati Bianchi;

- ↳ **ambito di applicazione e grado di incidenza:** si riportano in questa sezione le eventuali assunzioni fatte per la stima dell'indicatore utilizzato come riferimento per la quantificazione degli effetti dell'azione (ad esempio: il numero di caldaie, il numero di abitazioni, etc.);
- ↳ **costi:** vengono diversificati in costi ‘pubblici’, sostenuti dal Comune stesso, e costi dei privati (dove è possibile una stima). Per le azioni su edifici pubblici e illuminazione pubblica (e anche parco veicolare pubblico, se si deciderà di introdurne), il costo del privato risulta essere sempre nullo, in quanto l’intera spesa verrà o è già stata sostenuta dal Comune. Per le azioni sui settori privati, implementabili dall’AC attraverso campagne di promozione/sensibilizzazione (volantinaggio, convegni, lettere ai cittadini...) le spese pubbliche risultano essere sempre pari alle spese di promozione e vengono complessivamente stimate in 30'000 euro per tutte le azioni per cui è necessario prevedere la sensibilizzazione dei cittadini e/o degli stakeholder, il costo pari a 30'000 euro che è inserito nelle schede è quindi da intendersi come complessivo, mentre le spese dei privati risultano essere pari al costo dell’intervento. Nel caso in cui gli interventi individuati nelle azioni siano parte di interventi più complessi verrà specificato il costo dell’intervento o del finanziamento complessivo e non dell’azione singola;
- ↳ **indicatori per il monitoraggio:** sono individuati alcuni target utili per effettuare un monitoraggio dell’azione durante e al termine della sua attuazione; tale attività è utile e necessaria per confrontare ed integrare i risultati osservabili mediante il software CO<sub>20</sub>.

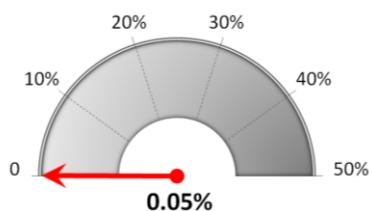
## Le azioni del settore terziario comunale

### PROGETTO PINQuA

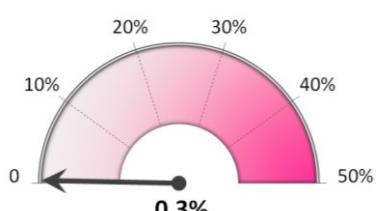


RE  
D MC EFE EFT IFER SUR MOS

#### quota obiettivo raggiunta



#### quota emissioni del settore abbattute



#### caratterizzazione temporale

2022-2030

costo stimato	14'000'000 €
risparmio energetico	198 MWh/a
FER prodotta	38 MWh/a
riduzione CO <sub>2</sub>	54 t/a
Settore/Unità di Staff responsabile	Uffici comunali

#### breve descrizione

L'intervento allacciamento alla rete di teleriscaldamento in seguito alla rimozione della caldaia a metano rientra nell'ambito del progetto "Programma innovativo nazionale per la qualità dell'abitare" PINQuA (Delibera n. 0646-22 REG G.C), che prevede i processi di rigenerazione di ambiti urbani attraverso il finanziamento di proposte progettuali riconducibili alle seguenti linee di azione:

- ▢ riqualificazione e riorganizzazione del patrimonio destinato all'edilizia residenziale sociale e incremento dello stesso;
- ▢ rifunzionalizzazione di aree, spazi e immobili pubblici e privati anche attraverso la rigenerazione del tessuto urbano e socioeconomico e all'uso temporaneo;
- ▢ miglioramento dell'accessibilità e della sicurezza dei luoghi urbani e della dotazione di servizi e delle infrastrutture urbano-locali;
- ▢ rigenerazione di aree e spazi già costruiti, soprattutto ad alta tensione abitativa, incrementando la qualità ambientale e migliorando la resilienza ai cambiamenti climatici anche attraverso l'uso di operazioni di densificazione;
- ▢ individuazione e utilizzo di modelli e strumenti innovativi di gestione, inclusione sociale e welfare urbano nonché di processi partecipativi, anche finalizzati all'autocostruzione.

Gli interventi sono finanziati dal Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile e il beneficiario del contributo è il Comune di Bergamo che ha siglato un accordo con ALER per la riqualificazione di un complesso edilizio convenzionato.

#### ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione è stata stimata grazie a documenti di progetto e prevede la sostituzione della centrale termica esistente a gas naturale con l'allacciamento alla rete di teleriscaldamento e l'installazione di pannelli fotovoltaici.

#### costi

L'intero progetto, comprensivo di demolizione e ricostruzione, ha ottenuto un finanziamento di circa 14 milioni di euro; il costo dell'intervento è parte del costo complessivo.

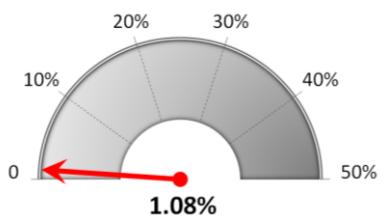
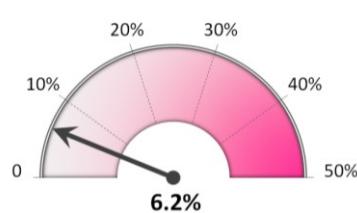
#### indicatori di monitoraggio

Tale azione porta ad una diminuzione dei consumi di gas naturale, sarà necessario un monitoraggio dei consumi generali dell'ambito da riqualificare.

---

**BANDO EPC**

RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

**quota obiettivo raggiunta****quota emissioni del settore abbattute****caratterizzazione temporale****2024-2030**

<b>costo stimato</b>	<b>33.473.000</b>	<b>€</b>
<b>risparmio energetico</b>	<b>4'439</b>	<b>MWh/a</b>
<b>FER prodotta</b>	<b>0</b>	<b>MWh/a</b>
<b>riduzione CO<sub>2</sub></b>	<b>1'096</b>	<b>t/a</b>
<b>Settore/Unità di Staff responsabile</b>	<b>Uffici comunali</b>	

**breve descrizione**

Il Comune di Bergamo nel mese di ottobre 2023 ha aggiudicato la gara per un contratto EPC per l'efficientamento energetico di alcuni edifici pubblici prevedendo interventi agli impianti termici. Gli edifici presi in considerazione ed inseriti nella Baseline della documentazione del bando sono 163. Il bando prevede la realizzazione di interventi differenti in base alla tipologia degli impianti di riscaldamento presenti negli edifici e delle rispettive prestazioni energetiche. In particolare si prevedono:

- ▢ interventi obbligatori (interventi iniziali per migliorare o mantenere il confort degli edifici come la manutenzione o il revamping delle centrali termiche esistenti a metano o teleriscaldamento) per 28 edifici;
- ▢ ulteriori interventi di riqualificazione offerti, oltre a quelli individuati al punto precedente per 10 edifici (a metano o teleriscaldamento);
- ▢ allaccio alla rete di teleriscaldamento per 31 edifici;
- ▢ installazione di valvole termostatiche di tipo "smart" per 52 edifici;
- ▢ ulteriori misure per la riduzione dei consumi (-10%) degli edifici con impianti a gas naturale attraverso l'installazione di sistemi di telecontrollo per ottimizzare gli orari di accensione degli impianti e della gestione delle temperature, miglioramento prestazione delle caldaie, sensibilizzazione degli utenti.

Le azioni previste sugli impianti a metano (obbligatorie, azioni 3, 4.2 e 4.3 del bando EPC) sono responsabili del 45% della riduzione di CO<sub>2</sub> calcolata in questa scheda, le azioni previste sugli edifici allacciati alla rete di teleriscaldamento (obbligatorie, azioni 3 e 4.2 del bando EPC) sono responsabili del 14.8% della riduzione di CO<sub>2</sub> calcolata, quella di installazione delle valvole termostatiche dello 0.2% del totale, l'allaccio alla rete di teleriscaldamento concorre al 40% della riduzione di CO<sub>2</sub>.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Le diverse azioni previste dal bando EPC sopra descritte sono riassunte in questa scheda che quindi tocca diversi ambiti e diversi vettori; sono infatti previsti risparmi di consumi elettrici, consumi termici di gas naturale e di calore da teleriscaldamento.

**costi**

Importo a base di gara: 33.473.000 €

**indicatori di monitoraggio**

Per monitorare le azioni previste è necessario confrontare i consumi post intervento con quelli che definiscono la Baseline del bando. Tale attività sarà svolta annualmente durante il periodo di contratto

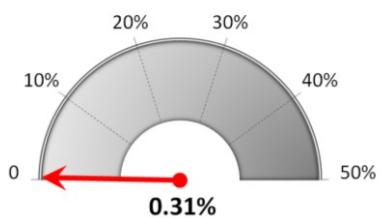
---

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI MONUMENTALI

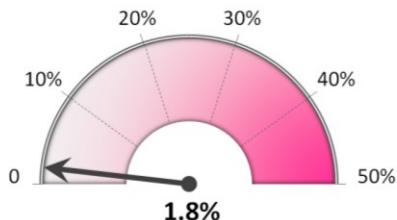


**RED MC EFE EFT IFER SUR MOS**

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

**2024-2030**

costo stimato	2'295'000	€
risparmio energetico	1'898	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO <sub>2</sub>	319	t/a
Settore/Unità di Staff responsabile	Uffici comunali	

### breve descrizione

Per la definizione di questa azione si è fatto riferimento a quanto previsto dalla Direzione edifici e impianti del Comune di Bergamo in merito alla riqualificazione degli edifici monumentali, in particolare dalle azioni 3, manutenzione straordinaria impianti tecnologici edifici comunali - anno 2022 e 7, Manutenzione straordinaria impianti tecnologici edifici comunali - anno 2023 - Lotto A (2% della riduzione totale) e delle azioni 1, 2 e 5 di sostituzione dell'impianto di riscaldamento autonomo esistente, e dell'azione 6 di sostituzione dei serramenti (98% della riduzione totale).

### ambito di applicazione e grado di incidenza

Il calcolo del risparmio energetico legato alla riduzione dei consumi di energia elettrica in seguito all'efficientamento degli impianti e dell'involucro degli edifici è stato definito dalle delibere di approvazione dei progetti contenenti i calcoli dei risparmi ottenibili da ciascun progetto e dagli APE degli edifici.

### costi

I costi definiti dalle delibere per i progetti di riqualificazione sono di circa 2'295'000 euro in totale

### indicatori di monitoraggio

Per monitorare le azioni previste è necessario confrontare i consumi pre e post intervento

## FOTOVOLTAICO SUGLI EDIFICI PUBBLICI – IMPIANTO MEUCCI



RED

MC

EFE

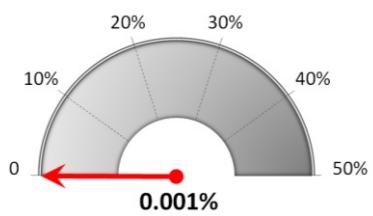
EFT

IFER

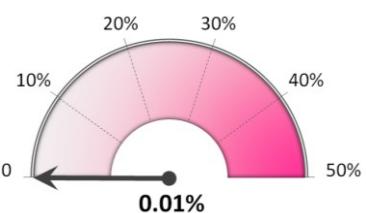
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

**2024-2030**

### breve descrizione

Tale azione, parte integrante della riqualificazione del complesso sportivo sito in via Meucci che prevede, oltre alla presente azione, interventi di riqualificazione energetica degli spogliatoi e il relamping del campo da calcio, non ha effetti in termini di risparmio energetico mentre agisce sul lato della produzione di energia da FER. La produzione di energia elettrica degli impianti previsti è stata valutata considerando valori standard di produttività in base alla radiazione solare registrata a Bergamo.

### ambito di applicazione e grado di incidenza

Questa azione fa riferimento all'installazione di pannelli fotovoltaici nel complesso sportivo di Via Meucci, è stata infatti prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico da 2.96 kW.

### costi

I costi risultano essere totalmente a carico del Comune e si è scelto di stimarli nella misura di 2'000 € per kWp installato.

### indicatori di monitoraggio

Per monitorare l'azione è necessario confrontare i consumi di energia elettrica del complesso sportivo pre e post intervento

costo stimato 5'700 €

risparmio energetico 0 MWh/a

FER prodotta 4 MWh/a

riduzione CO<sub>2</sub> 1 t/a

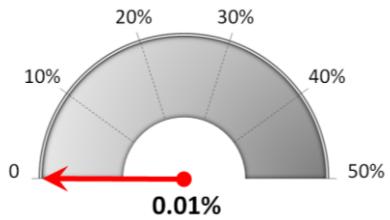
Settore/Unità di Staff responsabile Uffici comunali

## RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE

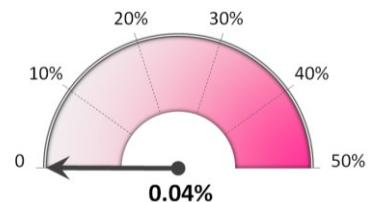


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

2024-2030

### breve descrizione

Per la definizione di questa azione si è fatto riferimento a quanto previsto nel Piano Triennale delle Opere Pubbliche in merito alla riqualificazione dell'impianto di illuminazione interna degli edifici scolastici di proprietà comunale, in particolare degli asili nido (Azione 7, Direzione Edifici ed Impianti – Manutenzione straordinaria impianti tecnologici edifici comunali - anno 2023 - Lotto A).

### ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione di efficientamento energetico degli impianti elettrici ha riguardato gli asili nido

- La birba
- La bottega di Archimede
- Il pioppo

### costi

I costi ipotizzati sono pari a 100'000 euro.

### indicatori di monitoraggio

Per monitorare le azioni previste è necessario confrontare i consumi pre e post intervento

costo stimato 100'000 €

risparmio energetico 29 MWh/a

FER prodotta 0 MWh/a

riduzione CO<sub>2</sub> 7 t/a

Settore/Unità di Staff  
responsabile Uffici comunali

## FOTOVOLTAICO SU EDIFICI PUBBLICI - CER PILOTA



RED

MC

EFE

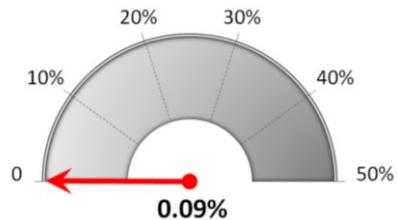
EFT

IFER

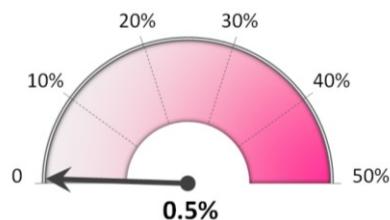
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

**2023-2026**

**costo stimato** 210'000 €

**risparmio energetico** 0 MWh/a

**FER prodotta** 352 MWh/a

**riduzione CO<sub>2</sub>** 90 t/a

**Settore/Unità di Staff responsabile** Uffici comunali

### breve descrizione

Il Comune di Bergamo ha presentato la manifestazione di interesse al Bando di Regione Lombardia per la costituzione di una CER di Iniziativa pubblica. La CER pilota è formata dalle figure:

- ✓ Comune di Bergamo con i seguenti edifici: Istituto Comprensivo De Amicis – Scuola Primaria “Savio”, Via Isabelle, 2, Centro diurno, Via Pizzo della Presolana, 7, Istituto Comprensivo Alberico da Rosciate - Scuola Primaria “Ghisleri”, Via dei Cappuccini, 11, Asilo Nido Arcobaleno, Via Vicolo Moria
- ✓ Bergamo Infrastrutture con l’Impianto Campo CONI, Via delle Valli, 154

Di seguito si riportano i principali valori e per dettagli si rimanda alla Proposta presentata:

POTENZA TOTALE INSTALLABILE	242.32	kWp
CONSUMO COMPLESSIVO ANNUO	320'609	kWh/anno
ENERGIA COMPLESSIVA PRODUCIBILE DAGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	295'205	kWh/anno
AUTOCONSUMO COMPLESSIVO IN FASCIA F1	96'439	kWh/anno
ENERGIA CONDIVISA TRA I MEMBRI DELLA CER PILOTA	74'007	kWh/anno
PRODUZIONE RESIDUA CER	124'759	kWh/anno

In particolare, considerando la stima di Arera che definisce il consumo medio di energia elettrica di una famiglia tipo pari a 2'700 kWh/anno, le utenze servibili nella sola fascia oraria “di punta” F1 (che rappresenta il 33% dei consumi medi) possono essere rappresentate da circa 107 famiglie.

UTENZE POTENZIALMENTE SERVIBILI – fascia F1 al netto della quota del 10% “non utilizzabile” per la CER	107	N
ENERGIA CONDIVISA CON ALLARGAMENTO A SOGGETTI PRIVATI CONSUMER	95'239	kWh/anno
ENERGIA COMPLESSIVA CONDIVISA DALLA CER PILOTA A REGIME	169'246	kWh/anno

### ambito di applicazione e grado di incidenza

#### BILANCIO ENERGETICO ED ECONOMICO DELLA CER

Energia prelevata dalla rete	224'170	kWh/anno
Autoconsumo	96'439	kWh/anno
Immissione in rete	198'766	kWh/anno
Energia condivisa	74'007	kWh/anno
Energia prelevata dalla rete	44'834 €	€/anno
Risparmi per energia autoconsumata	19'288 €	€/anno
Corrispettivo Unitario (ARERA)	853 €	€/anno
Ricavi per vendita energia in rete (RID o vendita al mercato elettrico)	19'877 €	€/anno
Ricavi per energia condivisa	9'621 €	€/anno
Costo medio dell'energia della CER	- 21 €	euro/MWh
Bilancio energetico (produzione / consumo)	-9%	
Autoconsumo / produzione	33%	
Energia condivisa / produzione	25%	

**costi**

I costi previsti sono quelli inseriti nel progetto CLIC (che in parte potranno essere finanziati dal Bando di Regione Lombardia) ovvero 210.000 euro (160.000 FC+10.000 CBG+40.000 Bando RL)

**indicatori di monitoraggio**

Approvazione dello statuto e del regolamento della CER da parte degli aderenti.

---

## FOTOVOLTAICO SU EDIFICI PUBBLICI - CER ESPANSIONE



RED

MC

EFE

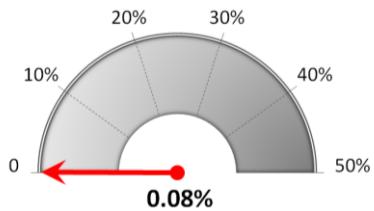
EFT

IFER

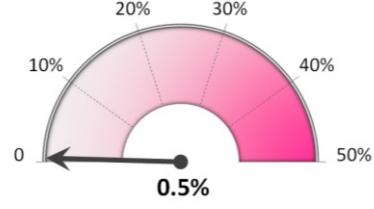
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

2025-2030

### costo stimato

-

### risparmio energetico

0 MWh/a

### FER prodotta

322 MWh/a

### riduzione CO<sub>2</sub>

82 t/a

### Settore/Unità di Staff responsabile

Uffici comunali

### breve descrizione

Il Comune di Bergamo ha presentato la manifestazione di interesse al Bando di Regione Lombardia per la costituzione di una CER di Iniziativa pubblica. La CER pilota potrà essere ampliata con altri edifici di proprietà comunale che sono:

#### l'asilo nido Arcobaleno via vicolo della Morla - prosumer

POD associato	PRODUZIONE		CONSUMI			IMMISSIONE	
	potenza installabile [kWp]	Produzione teorica [kWh/y]	tot	F1 (autoconsumi)	F2	F3	
IT001E25768878	10,34	12.086,63	kWh	46.491,00	23.079,00	8.843,00	14.569,00
	10,34	12.086,63	[kWh]				
		0,00					
	20,68	24.173,27		23.079,00			
							[kWh/y]
							1.094,27
							0,00
							1.094,27

#### Scuola Primaria 'Ghisleri' – prosumer

POD associato	PRODUZIONE		CONSUMI			IMMISSIONE	
	potenza installabile [kWp]	Produzione teorica [kWh/y]	tot	F1 (CTRL + autoconsumi)	F2	F3	
IT001E25553530	17,86	20.567,75	kWh	65.927,50	46.168,04	8.926,50	10.832,96
	14,1	16.237,84	[kWh]				
	17,86	20.568,11					
	17,86	21.050,87					
	14,1	16.030,29					
	43,24	49.476,94					
	15,51	16.981,43					
	140,53	160.913,24		46.168,04			
							114.745,20

#### "Cimitero Monumentale" (POD IT001E00252073) – Prosumer

POTENZA TOTALE INSTALLABILE AGGIUNTIVA	251,2	kWp
ENERGIA COMPLESSIVA PRODUCIBILE DAGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	297'549	kWh/anno
PRODUZIONE RESIDUA CER "ESTESA"	260'749	kWh/anno

### ambito di applicazione e grado di incidenza

L'azione è l'espansione della precedente e quindi l'ambito di applicazione è il medesimo.

### Costi

I costi verranno calcolati durante la fase 2 del bando di Regione Lombardia.

### indicatori di monitoraggio

Ampliamento della CER Pilota.

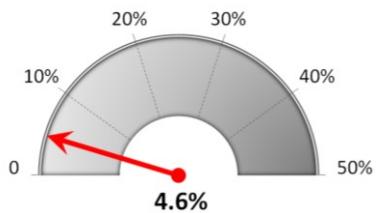
## Le azioni del settore terziario non comunale

### RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO

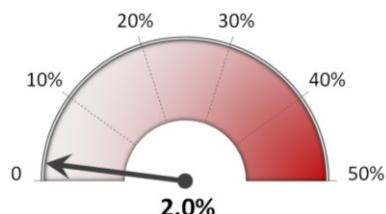


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

**2022-2030**

costo stimato N.D. €

risparmio energetico 28'273 MWh/a

FER prodotta 0 MWh/a

riduzione CO<sub>2</sub> 4'726 t/a

persona responsabile Responsabile sportello Smart Energy

#### breve descrizione

Questa azione fotografa l'evoluzione del contesto del settore terziario non comunale in assenza di misure specifiche, ovvero uno scenario Business as Usual in cui, grazie all'efficientamento tecnologico e alla sostituzione naturale di impianti termici obsoleti è possibile ridurre i consumi termici del settore.

#### ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi termici registrati al 2021, è stato stimato un risparmio del 10%.

#### costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

#### indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi termici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi termici.

## RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE



RED

MC

EFE

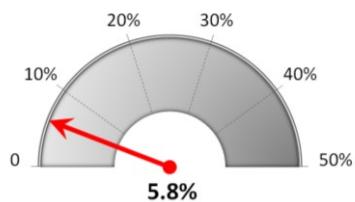
EFT

IFER

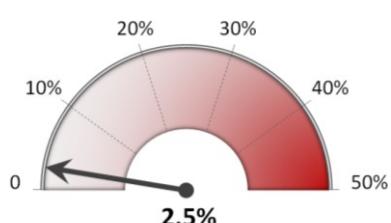
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

2022-2030

### breve descrizione

Questa azione fotografa l'evoluzione del contesto del settore terziario non comunale in assenza di misure specifiche, ovvero uno scenario Business as Usual in cui, grazie all'efficientamento tecnologico e alla sostituzione naturale degli impianti di illuminazione interna e/o degli elettrodomestici è possibile ridurre i consumi elettrici del settore.

### ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi elettrici calcolati al 2021 nell'ipotesi di raggiungere una riduzione del 10%.

### costi

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

### indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi elettrici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi elettrici.

#### costo stimato

N.D. €

#### risparmio energetico

23'279 MWh/a

#### FER prodotta

0 MWh/a

#### riduzione CO<sub>2</sub>

5'939 t/a

#### persona responsabile

Responsabile sportello Smart Energy

## RIDUZIONE DEI CONSUMI ELETTRICI DELLE MEDIE STRUTTURE DI VENDITA



RED

MC

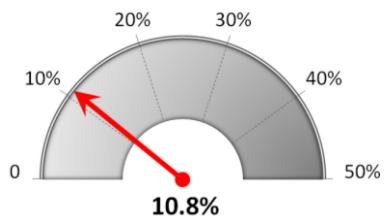
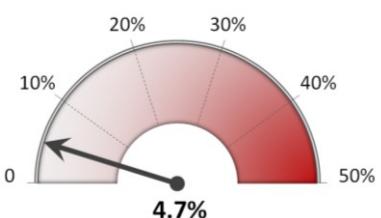
EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

**quota obiettivo raggiunta****quota emissioni del settore abbattute****caratterizzazione temporale****2022-2030****breve descrizione**

Questa azione è ricalcolata a partire da quanto previsto dal PAES e non avviato. L'azione prevede la riduzione dei consumi elettrici degli esercizi commerciali di media superficie di vendita attraverso l'efficientamento degli impianti di illuminazione.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

La riduzione dei consumi è stata calcolata utilizzando come base dati i consumi elettrici del settore terziario al 2021 mantenendo invariata l'attribuzione dei consumi delle medie strutture di vendita rispetto ai consumi totali del settore e la percentuale di riduzione dei consumi (-40%) determinate nel PAES al 2005

**costi**

Sia i costi dei privati che quelli a carico del Comune per questo tipo di azione risultano di difficile stima.

**indicatori di monitoraggio**

Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi elettrici del settore; nel caso di coinvolgimento diretto di stakeholder, è possibile effettuare un controllo puntuale sugli interventi effettuati dalle aziende e sul trend dei relativi consumi elettrici.

**costo stimato** - €**risparmio energetico** 43'279 MWh/a**FER prodotta** 0 MWh/a**riduzione CO<sub>2</sub>** 11'042 t/a**persona responsabile** Responsabile sportello Smart Energy

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL TERZIARIO



RED

MC

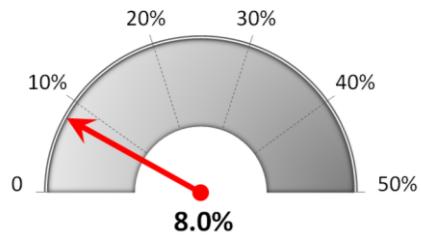
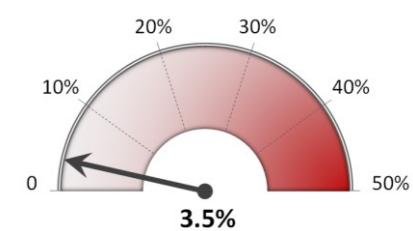
EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

**quota obiettivo raggiunta****quota emissioni del settore abbattute****caratterizzazione temporale****2022-2030****breve descrizione**

Questa azione è stata calcolata a partire da quella corrispondente ma non attuata presente nel PAES. Questa azione ha lo scopo di agire sulla riqualificazione energetica degli edifici che ospitano esercizi commerciali di vicinato e strutture ricettive e prevede interventi sull'involucro.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

La stima del risparmio energetico viene condotta in termini percentuali sulla base dei consumi di calore calcolati per il settore terziario per l'anno 2021 mantenendo le proporzioni individuate per il PAES al 2005 (-17% dei consumi termici).

**costi**

Per questo tipo di intervento i costi non sono stimabili.

**indicatori di monitoraggio**

Il monitoraggio può avvenire in generale osservando l'andamento dei consumi termici del settore.

**costo stimato**

N.D. €

risparmio energetico

48'625 MWh/a

FER prodotta

0 MWh/a

riduzione CO<sub>2</sub>

8'128 t/a

persona responsabile

Responsabile sportello Smart Energy

## Le azioni del settore residenziale

### SOSTITUZIONE LAMPADINE



RED

MC

EFE

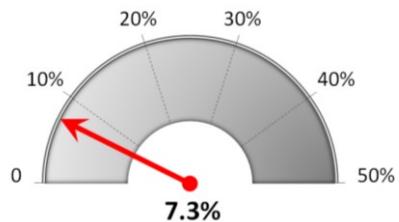
EFT

IFER

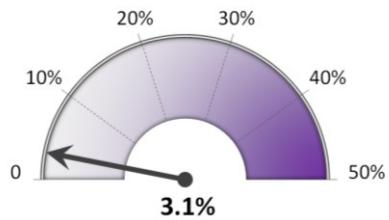
SUR

MOS

#### quota obiettivo raggiunta



#### quota emissioni del settore abbattute



#### caratterizzazione temporale

2022-2030

#### breve descrizione

Il rinnovamento del parco lampade delle abitazioni private residenziali permette di ottenere un risparmio energetico non indifferente, data l'enorme diffusione di tale tecnologia. Con questa azione si vuole tenere conto della sostituzione 'naturale' e del miglioramento della tecnologia. La Scheda Tecnica predisposta dal GSE per la stima dei Certificati Bianchi presa come riferimento per determinare il risparmio energetico è la n°01-tris.

#### ambito di applicazione e grado di incidenza

Dal 2013 non è più possibile la vendita delle lampadine ad incandescenza, dunque la loro progressiva e completa sostituzione è da considerarsi come naturale entro il 2030. Non si ritiene fondamentale l'intervento dell'AC per accelerare l'attuazione di tale misura.

#### costi

Si considera un prezzo medio per lampada pari a 15 € a carico dei privati.

#### indicatori di monitoraggio

L'azione può essere monitorata attraverso questionari e controllando l'andamento dei consumi elettrici del settore.

costo stimato 3'810'000 €

risparmio energetico 29'292 MWh/a

FER prodotta 0 MWh/a

riduzione CO<sub>2</sub> 7'474 t/a

persona responsabile Responsabile sportello Smart Energy

## SOSTITUZIONE SERRAMENTI



RED

MC

EFE

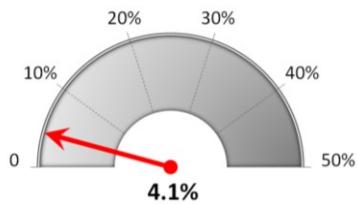
EFT

IFER

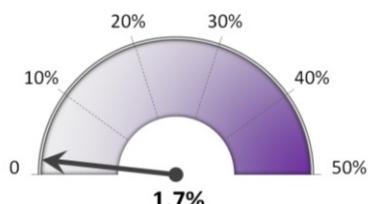
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

**2022-2030**

### breve descrizione

Questa azione tiene conto dei risparmi energetici derivanti dalla sostituzione di serramenti a vetro singolo con serramenti dotati di vetri doppi o tripli e telaio isolato. Come tutti gli interventi di riqualificazione dell'involucro, agisce sui consumi termici degli edifici. È stata utilizzata la procedura di calcolo definita nella Scheda Tecnica n°5T predisposta dal GSE per il riconoscimento dei Certificati Bianchi.

### ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che il 75% degli edifici costruiti prima del 1992 sia ancora dotato di serramenti a vetro singolo. La superficie totale sostituibile è stimata attraverso i dati di superficie media per abitazione, considerando un rapporto aero-illuminante pari a 1/8.

### costi

Si ipotizza un costo al mq di infisso sostituito pari a 300 €, interamente a carico dei privati.

### indicatori di monitoraggio

Il metodo più semplice per il monitoraggio di tale azione è effettuare un controllo sull'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale. È tuttavia possibile monitorare gli interventi effettuati attraverso l'analisi delle pratiche edilizie presentate.

costo stimato	43'200'000	€
risparmio energetico	25'119	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO <sub>2</sub>	4'199	t/a
persona responsabile	Responsabile sportello Energy	Smart Energy

## REALIZZAZIONE CAPPOTTO ESTERNO



RED

MC

EFE

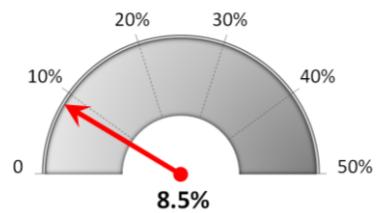
EFT

IFER

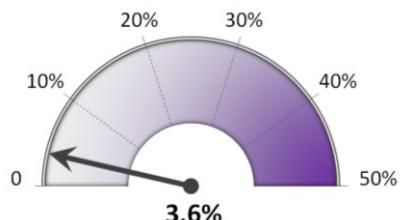
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

2022-2030

### breve descrizione

La realizzazione di un cappotto esterno in un edificio permette di ottenere un risparmio nei consumi legati al soddisfacimento del fabbisogno termico dell'edificio stesso. Questo intervento risulta avere impatti differenti in termini di risparmio energetico a seconda della trasmittanza termica delle pareti, prima che venga realizzato il cappotto. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6T predisposta dal GSE per il riconoscimento dei Certificati Bianchi.

### ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che si possa intervenire sul 30% degli edifici residenziali esistenti al 2021, tenendo conto che su alcuni edifici sono già stati effettuati interventi di cappottatura prima dell'attualità grazie agli incentivi. Si è poi tenuto conto di un intervento sulle pareti in media ogni 20 anni.

### costi

Si considera un costo al mq di cappotto realizzato pari a 75 € a carico dei privati e si prevede una spesa aggiuntiva per l'attività di promozione dell'AC, che risulta inclusa nelle attività dello Sportello PAESC.

### indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.

costo stimato	85'900'000	€
risparmio energetico	52'106	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO <sub>2</sub>	8'710	t/a
persona responsabile	Responsabile sportello Energy	Smart

## ISOLAMENTO COPERTURA



RED

MC

EFE

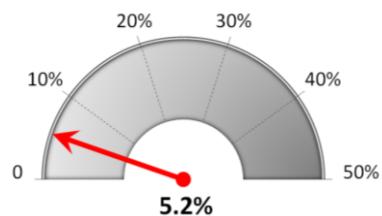
EFT

IFER

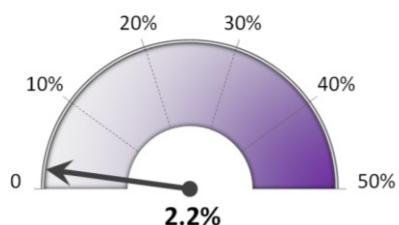
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

2022-2030

### breve descrizione

In questa azione si tiene conto della riduzione di consumi termici che è possibile ottenere aumentando la resistenza termica delle coperture, anche attraverso interventi radicali come il rifacimento completo della copertura stessa o comunque interventi che prevedano l'aggiunta di uno strato isolante. Il risparmio energetico risulta essere variabile a seconda del tipo di copertura che viene sostituita/riqualificata. Per maggiori dettagli consultare la Scheda Tecnica n°6T predisposta dal GSE per il riconoscimento dei Certificati Bianchi.

### ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che si possa intervenire sul 36% degli edifici residenziali esistenti al 2021, tenendo conto che su alcuni edifici sono già stati effettuati interventi di questo tipo prima dell'attualità: tramite i dati ISTAT è stata stimata la superficie di copertura degli edifici e la prestazione energetica media di tale parte dell'involucro. Si è poi tenuto conto di un intervento sulla copertura in media ogni 30 anni.

### costi

Si considera un costo al mq di copertura riqualificata/sostituita a carico dei privati pari a 40€ e una spesa aggiuntiva è prevista per l'attività di promozione dell'AC.

### indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.

costo stimato	142'000'000	€
risparmio energetico	31'671	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO <sub>2</sub>	5'294	t/a
persona responsabile	Responsabile Smart Energy	sportello

## INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA SULL'INVOLUCRO



RED

MC

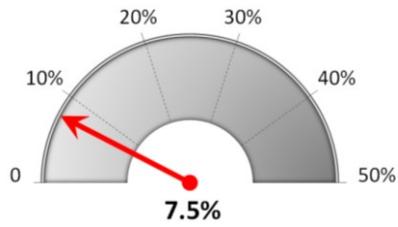
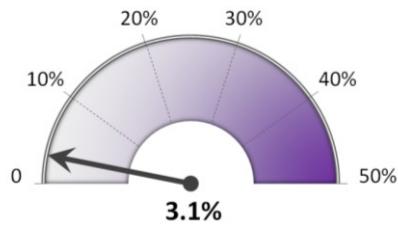
EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

**quota obiettivo raggiunta****quota emissioni del settore abbattute****caratterizzazione temporale****2022-2030****costo stimato** - €**risparmio energetico** 45'737 MWh/a**FER prodotta** 0 MWh/a**riduzione CO<sub>2</sub>** 7'645 t/a**persona responsabile** Responsabile sportello Smart Energy**breve descrizione**

Questa azione ha lo scopo di stimare un risparmio energetico che deriva da tutti quegli interventi sull'involucro edilizio che non sono specifici come le azioni precedenti (Sostituzione di serramenti, Realizzazione cappotto esterno ed Isolamento copertura) ma interventi come per esempio l'isolamento dei basamenti delle abitazioni o l'eliminazione di ponti termici.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

Per definire questa azione si è deciso di considerare, a scopo cautelativo, un risparmio energetico del 10% da raggiungere entro il 2030 rispetto al consumo termico, escludendo il teleriscaldamento, registrato al 2021, questa azione attualizza e allinea allo scenario BAU le azioni individuate nel PAES al 2005 per il settore residenziale.

**costi**

I costi degli interventi non sono stimabili, si considera una spesa di 1'000 € è prevista per l'attività di promozione dell'AC.

**indicatori di monitoraggio**

Il monitoraggio di tale azione può avvenire direttamente tenendo conto degli interventi realizzati dai privati o indirettamente valutando l'effettiva diminuzione dei consumi termici del settore residenziale.

## SOSTITUZIONE FRIGOCONGELATORI



RED

MC

EFE

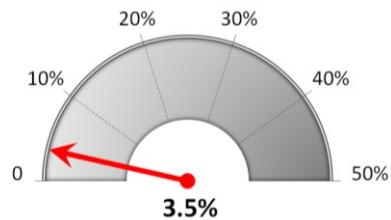
EFT

IFER

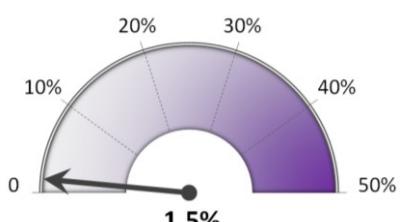
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

**2022-2030**

**costo stimato** 23'400'000 €

**risparmio energetico** 14'002 MWh/a

**FER prodotta** 0 MWh/a

**riduzione CO<sub>2</sub>** 3'573 t/a

**persona responsabile** Responsabile sportello Energy Smart

### breve descrizione

Con questa azione si vuole tenere conto anche della sostituzione ‘naturale’ che è avvenuta fino all’attualità senza alcuna attività di promozione diretta da parte del Comune. Per il calcolo del risparmio energetico si fa riferimento alla Scheda Tecnica n°12 predisposta dal GSE per la stima dei Certificati Bianchi e alle indicazioni riportati nell’etichetta energetica dei frigocongelatori (Regolamento UE/1060/2010).

### ambito di applicazione e grado di incidenza

Dal marzo 2021 è entrato in vigore il Regolamento 2017/1369/UE che cambia il sistema di etichettatura in vigore dal 2010, con la nuova etichettatura la classe di efficienza energetica per i frigocongelatori va dalla classe A alla classe G dove in genere il minimo è la classe F; inoltre la vita media di un frigocongelatore è pari a 15 anni: dunque si suppone che entro il 2030 tutti i frigocongelatori esistenti possano essere sostituiti. L’attività di sensibilizzazione del Comune può essere mirata ad indirizzare i nuovi acquisti verso i modelli più efficienti disponibili in commercio.

### costi

Si considera un prezzo medio per frigocongelatore pari a 650€. Il costo dell’azione che dovrà essere sostenuto dal Comune sarà pari alle spese per l’attività di promozione stessa attraverso lo sportello energia comunale.

### indicatori di monitoraggio

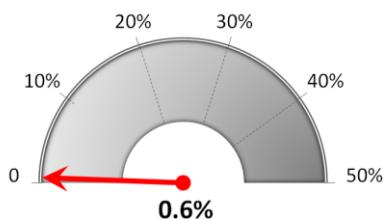
L’azione può essere monitorata attraverso questionari e controllando l’andamento dei consumi elettrici del settore.

## SOSTITUZIONE LAVASTOIVIGLIE

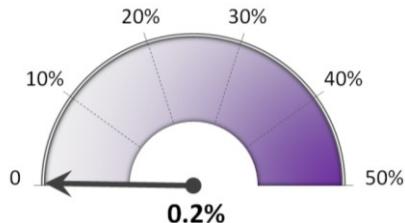


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

**2022-2030**

### breve descrizione

Con questa azione si vuole tenere conto anche della sostituzione ‘naturale’ che è avvenuta fino all’attualità senza alcuna attività di promozione diretta da parte del Comune.

### ambito di applicazione e grado di incidenza

Dal marzo 2021 è entrato in vigore il Regolamento 2017/1369/UE che cambia il sistema di etichettatura in vigore dal 2010, con la nuova etichettatura la classe di efficienza energetica per i frigocongelatori va dalla classe A alla classe G dove in genere il minimo è la classe F; inoltre la vita media di una lavastoviglie è pari a 15 anni: dunque si suppone che entro il 2030 tutte le lavastoviglie esistenti possano essere sostituite. L’attività di sensibilizzazione del Comune può essere mirata ad indirizzare i nuovi acquisti verso i modelli più efficienti disponibili in commercio.

### costi

Si considera un prezzo medio per frigocongelatore pari a 500€. Il costo dell’azione che dovrà essere sostenuto dal Comune sarà pari alle spese per l’attività di promozione stessa attraverso lo sportello energia comunale.

### indicatori di monitoraggio

L’azione può essere monitorata attraverso questionari e controllando l’andamento dei consumi elettrici del settore.

**costo stimato** 18'000'000 €

**risparmio energetico** 2'272 MWh/a

**FER prodotta** 0 MWh/a

**riduzione CO<sub>2</sub>** 580 t/a

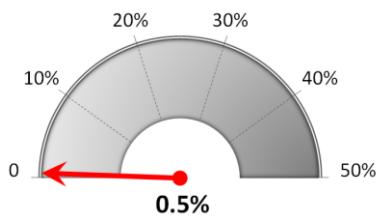
**persona responsabile** Responsabile sportello Smart Energy

## SOSTITUZIONE LAVATRICI

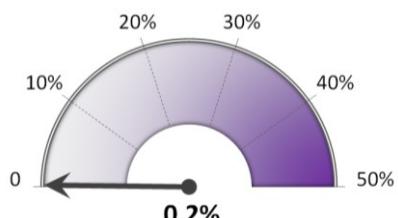


RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

2022-2030

costo stimato 18'000'000 €

risparmio energetico 2'186 MWh/a

FER prodotta 0 MWh/a

riduzione CO<sub>2</sub> 558 t/a

persona responsabile Responsabile sportello Smart Energy

### breve descrizione

Con questa azione si vuole tenere conto anche della sostituzione 'naturale' che è avvenuta fino all'attualità senza alcuna attività di promozione diretta da parte del Comune.

### ambito di applicazione e grado di incidenza

Dal marzo 2021 è entrato in vigore il Regolamento 2017/1369/UE che cambia il sistema di etichettatura in vigore dal 2010, con la nuova etichettatura la classe di efficienza energetica per i frigocongelatori va dalla classe A alla classe G dove in genere il minimo è la classe F; inoltre la vita media di una lavatrice è pari a 15 anni: dunque si suppone che entro il 2030 gran parte delle lavatrici esistenti possano essere sostituite. L'attività di sensibilizzazione del Comune può essere mirata ad indirizzare i nuovi acquisti verso i modelli più efficienti disponibili in commercio.

### costi

Si considera un prezzo medio per lavatrice pari a 500€. Il costo dell'azione che dovrà essere sostenuto dal Comune sarà pari alle spese per l'attività di promozione stessa attraverso lo sportello energia comunale.

### indicatori di monitoraggio

L'azione può essere monitorata attraverso questionari e controllando l'andamento dei consumi elettrici del settore.

## SOSTITUZIONE CALDAIE CENTRALIZZATE



RED

MC

EFE

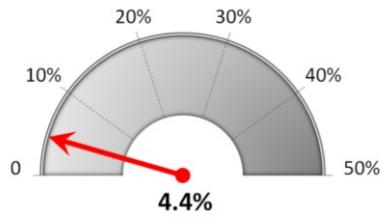
EFT

IFER

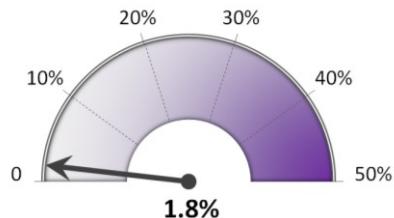
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

2022-2030

costo stimato	46'100'000	€
risparmio energetico	26'903	MWh/a
FER prodotta	0	MWh/a
riduzione CO <sub>2</sub>	4'497	t/a
persona responsabile	Responsabile sportello Energy	Smart

### breve descrizione

Tale azione considera gli effetti derivanti dalle sostituzioni di impianti centralizzati, caratterizzati da una scarsa efficienza, visto il maggiore grado di obsolescenza, con caldaie ad alto rendimento o modelli a condensazione. Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

### ambito di applicazione e grado di incidenza

Trattandosi di impianti di dimensioni significative e caratterizzati da un ciclo di vita più lungo rispetto agli impianti autonomi, si è scelto di considerare al momento solo gli effetti delle sostituzioni che è stato possibile identificare a partire dai dati del CURIT. Le sostituzioni che avverranno tra l'attualità e il 2030 saranno oggetto dell'attività di monitoraggio.

### costi

È stato assunto un prezzo medio per impianto centralizzato pari a 26'000€: tali costi (a carico dei privati). L'AC prevede un costo di sensibilizzazione.

### indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio può avvenire attraverso il coinvolgimento diretto dei proprietari, verificando una flessione dei consumi termici del settore residenziale o attraverso il database CURIT, che permette di quantificare i nuovi impianti installati.

## SOSTITUZIONE DI CALDAIE A SERVIZIO DI IMPIANTI AUTONOMI



RED

MC

EFE

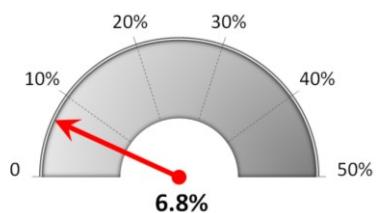
EFT

IFER

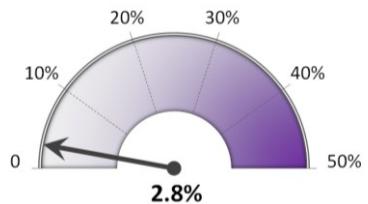
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

**2022-2030**

**costo stimato** 68'000'100 €

**risparmio energetico** 41'538 MWh/a

**FER prodotta** 0 MWh/a

**riduzione CO<sub>2</sub>** 6'943 t/a

**persona responsabile** Responsabile sportello Energy Smart

### breve descrizione

È un intervento diffuso su tutto il territorio comunale e agisce sulla sostituzione di caldaie a basso rendimento con caldaie ad alto rendimento o modelli a condensazione. Il risparmio energetico è stato valutato in termini percentuali sulla base del consumo medio annuo degli impianti termici considerati, valutato a partire dalla potenza degli stessi e dal numero di ore di funzionamento standard (DPR 412/93).

### ambito di applicazione e grado di incidenza

L'efficacia dell'azione è stata valutata sulla base dei dati desunti dal censimento ISTAT e tenendo conto delle agevolazioni fiscali. Gli impianti autonomi presenti a Bergamo al 2019 sono 37'036, con l'azione si stima di sostituirne circa il 36%.

Dal momento che alcune detrazioni fiscali sono state introdotte dal 2015 è del tutto plausibile che alcuni interventi siano già stati messi in opera, si è scelto di far partire questa azione dal 2022.

### costi

È stato assunto un prezzo medio per caldaia pari a circa 5'000€.

### indicatori di monitoraggio

In questo caso il monitoraggio può avvenire sia verificando una flessione dei consumi termici del settore residenziale, sia attraverso dei questionari distribuiti alla popolazione.

## Le azioni del settore illuminazione pubblica

### SOSTITUZIONE COMPONENTI

	RED	MC	EFE	EFT	IFER	SUR	MOS
quota obiettivo raggiunta	0.1%						
quota emissioni del settore abbattute	5.9%						
caratterizzazione temporale	2023-2024						
costo stimato	407'000 €						
risparmio energetico	489 MWh/a						
FER prodotta	0 MWh/a						
riduzione CO <sub>2</sub>	125 t/a						
persona responsabile	Uffici comunali						

#### breve descrizione

L'AC ha avviato il progetto di efficientamento dell'impianto di illuminazione pubblica della Città Alta e della zona dei Colli, aree ancora non interessate dal processo di ammodernamento dei punti luce e degli impianti obsoleti presenti sul territorio comunale.

#### ambito di applicazione e grado di incidenza

L'obiettivo del progetto di efficientamento è la riduzione dei consumi energetici mediante l'impiego di tecnologie efficienti attraverso la sostituzione o il condizionamento delle lampade attuali con lampade caratterizzate da minori consumi energetici e la sostituzione degli apparecchi di illuminazione contenenti lampade a scarica con apparecchi di illuminazione corredati di sorgenti LED. In tutto verranno sostituite 1'872 lampade.

#### costi

I costi dell'intervento sono a carico dell'AC.

#### indicatori di monitoraggio

Tali interventi portano ad una diminuzione dei consumi elettrici dei punti luce, pertanto è necessario effettuare un costante monitoraggio di tali dati.

## Le azioni del settore del trasporto e mobilità sostenibile

### RINNOVO PARCO AUTOVEICOLARE

RE  
D

MC

EFE

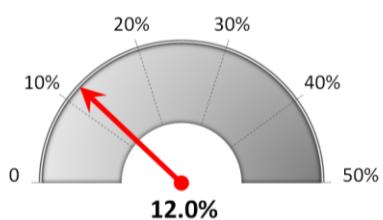
EFT

IFER

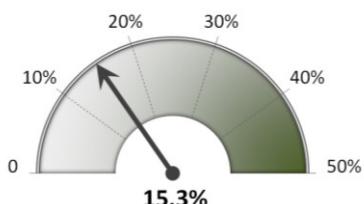
SUR

MOS

quota obiettivo raggiunta



quota emissioni del settore abbattute



caratterizzazione temporale

2022-2030

costo stimato 625'000'000 €

risparmio energetico 51'229 MWh/a

FER prodotta MWh/a

riduzione CO<sub>2</sub> 12'233 t/a

ufficio responsabile Responsabile sportello Smart Energy

#### breve descrizione

Il rinnovo del parco autoveicolare è un processo graduale che avviene naturalmente a causa del ciclo di vita degli autoveicoli stessi, che mediamente è pari a circa 15 anni. Questa scheda vuole tenere conto degli effetti in termini di risparmio energetico derivanti dallo svecchiamento del parco autoveicoli, che nell'arco temporale considerato (2022-2030) potrebbe venire quasi interamente sostituito.

#### ambito di applicazione e grado di incidenza

La stima è stata effettuata prendendo come riferimento le emissioni medie al kilometro del parco autoveicoli attuale.

#### costi

La stima dei costi di tale azione è puramente indicativa, vista la varietà del mercato. Non si ritiene necessaria un'attività di promozione mirata da parte dell'ACI in quanto, come già ribadito, la sostituzione degli autoveicoli risulta essere un processo "naturale".

#### indicatori di monitoraggio

Tale azione può essere costantemente monitorata grazie alle relazioni annuali diffuse dall'ACI, relative ai mezzi in circolazione a livello comunale.

## UTILIZZO DI BIOCOMBUSTIBILI



RED

MC

EFE

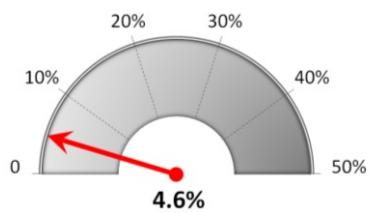
EFT

IFER

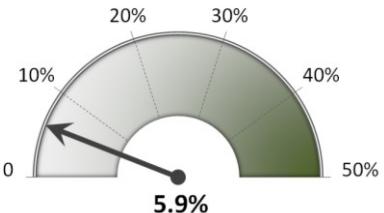
SUR

MOS

### quota obiettivo raggiunta



### quota emissioni del settore abbattute



### caratterizzazione temporale

**2022-2030**

### costo stimato

risparmio energetico - MWh/a

FER prodotta 19'806 MWh/a

riduzione CO<sub>2</sub> 4'730 t/a

Settore/ Unità di Staff responsabile Uffici comunali

### breve descrizione

Il Decreto Ministeriale Biocarburanti del 16/03/2023, entrato in vigore nell'aprile del 2023, ha introdotto nuovi obblighi riferiti a benzina, diesel e GPL rispetto all'utilizzo di biocarburanti. Gli obblighi sono differenti ed incrementano rispetto agli anni di riferimento dal 2023 al 2030.

### ambito di applicazione e grado di incidenza

Si considera che al 2030 la quota complessiva di biocarburante è posta pari al 16% del totale dei carburanti tradizionali consumati. Tali consumi sono stati determinati sulla base dei consumi riportati al 2021 sottraendo la quota di biocombustibili già presenti.

### costi

L'efficacia di tale azione non dipende direttamente dall'attività del Comune e il costo per i privati risulta di difficile stima.

### indicatori di monitoraggio

Il monitoraggio viene condotto valutando l'andamento dei consumi del settore.

## PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE - AZIONI SOFT



RED

MC

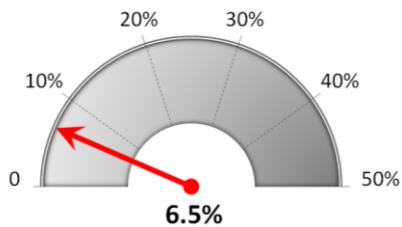
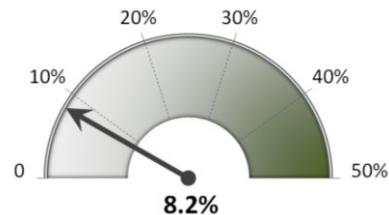
EFE

EFT

IFER

SUR

MOS

**quota obiettivo raggiunta****quota emissioni del settore abbattute****caratterizzazione temporale****2022-2030****costo stimato** 6'770'000 €**risparmio energetico** 27'581 MWh/a**FER prodotta** MWh/a**riduzione CO<sub>2</sub>** 6'586 t/a**Settore/ Unità di Staff responsabile** UFFICIO TECNICO**breve descrizione**

Il tema della mobilità sostenibile è strategico nell'ottica del miglioramento degli stili di vita dei cittadini e della vivibilità del territorio, di migliore qualità se fruito in modo "lento".

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Bergamo è stato approvato nel mese di luglio 2022 e prevede una serie di interventi che migliorino il sistema della mobilità del Comune.

**ambito di applicazione e grado di incidenza**

In questa scheda vengono prese in considerazione solo le azioni che prevedono delle opere di infrastrutturazione definita soft come la creazione di piste ciclabili o l'installazione di stalli per il parcheggio delle biciclette o azioni per cui non sono previste opere di infrastrutturazione. L'orizzonte temporale del PUMS è al 2030, coincidente con quello del PAESC e, tra le altre misure previste sono state prese in considerazione le seguenti 3 :

- ✓ l'incremento del servizio pedibus in collaborazione con i servizi educativi del Comune di Bergamo. Si stima di incrementare i percorsi di 1 km per il percorso casa/scuola;
- ✓ l'incremento delle piste ciclabili di 45 km;
- ✓ l'incremento della rete di bike-sharing già presente ed ipotizza la possibilità di compiere percorsi lunghi 2.5 km.

L'incremento del servizio pedibus è responsabile del 3.8% della riduzione di CO<sub>2eq</sub> totale calcolata per questa scheda, l'incremento delle piste ciclabili dell'86.5% e l'incremento della rete di bike-sharing del 9.6%.

Le altre azioni soft del PUMS ovvero l'ampliamento delle aree ZTL e delle zone 30 sono di difficile stima numerica e possono essere ricomprese nelle precedenti tre azioni enunciate.

**costi**

Per questo tipo di azione i costi sono stati desunti dal PUMS che prevede un costo pari a 150'000 per km di pista ciclabile e di 20'000 per una nuova postazione di bike-sharing mentre i costi per l'incremento del pedibus non sono quantificabili in questa fase.

**indicatori di monitoraggio**

Il monitoraggio avviene semplicemente verificando l'attuazione delle diverse misure previste dal PUMS e, al contempo, verificandone gli effetti in termini di consumi desumibili dall'aggiornamento degli inventari energetico-emissivi del PAESC.

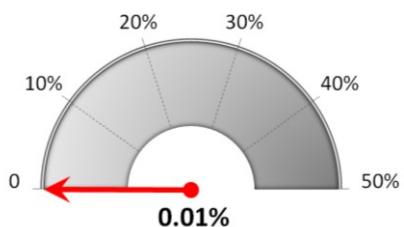
## Azioni trasversali: assorbimento di CO<sub>2</sub> attraverso la piantumazione

### PIANTUMAZIONE DI NUOVE ESSENZE ARBOREE



RED MC EFE EFT IFER SUR MOS

#### quota obiettivo raggiunta



#### caratterizzazione temporale

2023-2030

#### breve descrizione

Con lo scopo di incrementare la superficie a verde della città oltre al contribuire al miglioramento delle condizioni ambientali del territorio municipale e all'assorbire quote di CO<sub>2</sub>, l'AC ha deciso di mettere in opera degli interventi di forestazione urbana.

#### ambito di applicazione e grado di incidenza

In tutto verranno piantate 750 essenze arboree, 630 arbusti e 120 piante all'interno del "Parco Agricolo Ecologico Città di Bergamo".

#### costi

Per questo tipo di azione i costi non sono quantificabili in questa fase.

#### indicatori di monitoraggio

Piantumazioni effettuate

costo stimato

€

risparmio energetico

MWh/a

FER prodotta

MWh/a

riduzione CO<sub>2</sub>

6.422 t/a

Settore/ Unità di Staff responsabile

Uffici comunali