



Comune di Bologna



Sostenibilità
è Bologna



Piano d'azione per l'energia sostenibile ed il clima

Monitoraggio Paes - Azioni

Indice

1 - ACRONIMI.....	3
2 - PREMESSA.....	4
3 - STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI.....	7
3.1 - Edifici, attrezzature/impianti comunali.....	7
3.1.1 EDI-COM7 - Risparmio negli usi elettrici degli edifici comunali.....	7
3.1.2 EDI-COM8 - Virtualizzazione dei server degli uffici comunali.....	9
3.1.3 EDI-COM9 - <i>Green Computing</i>	10
3.1.4 EDI-COM10 - Interventi puntuali di riqualificazione energetica degli edifici comunali.....	11
3.1.5 APPALTO3 - <i>Gestione Calore sul Patrimonio comunale con obiettivo di riduzione dei consumi</i>	13
3.1.6 APPALTO4 - <i>Acquisto di energia verde da parte del Comune per le proprie utenze elettriche</i>	15
3.2 - Edifici, attrezzature/impianti terziari.....	16
3.2.1 EDI-TERZ4 - Interventi di efficientamento presso l'aeroporto G. Marconi di Bologna.....	16
3.2.2 EDI-TERZ6 - Riduzione dei consumi energetici nel Settore Terziario privato.....	17
3.3 - Edifici residenziali.....	19
3.3.1 EDI-RES6 - Interventi sul patrimonio di edilizia residenziale pubblica del Comune di Bologna in gestione ad ACER.....	19
3.3.2 EDI-RES7 - Riqualificazione energetica involucri edifici residenziali.....	21
3.3.3 EDI-RES8-9 - <i>Sostituzione generatori impianti termici autonomi e corretta termoregolazione</i>	23
3.3.4 EDI-RES10 - Adozione di pompe di calore ad alta efficienza per impianti termici autonomi.....	25
3.3.5 EDI-RES11 - Efficientamento impianti termici centralizzati.....	27
3.3.6 EDI-RES12-14+PIAN6 - Ristrutturazione edilizia in Classe A e Programma per la riqualificazione diffusa.....	28
3.3.7 EDI-RES16 - Efficientamento parco apparecchiature frigorifere ad uso domestico.....	30
3.3.8 EDI-RES17 - Risparmio negli usi elettrici condominiali.....	31
3.3.9 EDI-RES18 - Riduzione dei consumi domestici d'acqua.....	32
3.3.10 EDI-RES19 - Solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria in impianti centralizzati residenziali.....	33
3.4 - Illuminazione Pubblica.....	34
3.4.1 ILLPUB3 - Riqualificazione energetica impianti di illuminazione stradale.....	34
3.5 - <i>Industria</i>	35
3.5.1 EDIMP-IND1 - Riduzione dei consumi energetici nel Settore Industriale.....	35
3.5.2 EDIMP-IND2 - Nuovo impianto di produzione ossigeno presso l'Impianto Depurazione Acque Reflue (IDAR).....	36

3.6 - Trasporti.....	37
3.6.1 TRA-PUB4 – Sviluppo del Mobility Management aziendale.....	37
3.6.2 TRA-PUB5 – Opere infrastrutturali e diversione modale verso il TPL (Trasporto Pubblico Locale).....	38
3.6.3 TRA-PRIV4 – Rilevamento flussi di traffico sulla rete urbana.....	39
3.6.4 TRA-PRIV5 – “Di nuovo in Centro”: Zona a Traffico Limitato, area ad alta pedonalità e T.....	41
3.6.5 TRA-PRIV6 – Efficientamento parco veicolare privato.....	42
3.6.6 TRA-PRIV7 – Rinnovo flotta mezzi commerciali e van-sharing.....	44
3.6.7 TRA-PRIV8 – Sviluppo della mobilità ciclabile.....	45
3.6.8 TRA-PRIV9 – <i>Biocarburanti</i>	46
3.7 - Produzione locale di elettricità.....	47
3.7.1 <i>PRODELE6</i> – Impianti fotovoltaici sugli edifici comunali.....	47
3.7.2 <i>PRODELE8bis</i> – Sviluppo del solare fotovoltaico sugli edifici esistenti (2014-2020).....	48
3.8 - Produzione locale di calore/freddo.....	49
3.8.1 TLRCOG6 - Allacciamento area Stazione FS al sistema TLR BERTI-PICHAT.....	49
3.8.2 TLRCOG7 - Allacciamento COGEI al sistema TLR CAAB-PILASTRO.....	50
3.8.3 TLRCOG8 - Chiusura ad anello e nuovi allacciamenti per il sistema TLR COGEN	51
3.8.4 TLRCOG9 - Interventi di efficientamento Teleriscaldamento Barca e Pilastro.....	52
3.9 - Azioni di supporto al PAES.....	53
3.9.1 PIAN1 – Costituzione del tecnopolo bolognese per lo sviluppo della Green Economy.....	53
3.9.2 PIAN3 – Piano Strutturale Comunale.....	53
3.9.3 <i>PIAN4 – Pianificazione nel settore trasporti con l’obiettivo di contenimento dei consumi previsti nello scenario BaU 2020</i>	53
3.9.4 PIAN5 – Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE).....	54
3.9.5 PIAN 7 - Bologna Smart City.....	54
3.10 - Azioni di coinvolgimento dei cittadini e di altri portatori di interessi.....	55
3.10.1 COINVOLG5 - Show Room Energia e Ambiente.....	55
3.10.2 COINVOLG6 - Corsi Aldini Lavoro “Edifici in classe A”.....	55
3.10.3 COINVOLG7 - Centro per l’Energia.....	56
3.10.4 COINVOLG9 - Servizi di formazione verso le aziende e consulenza ai cittadini offerti dalla Confederazione Nazionale dell’Artigianato e della Piccola e Media Impresa (CNA).....	56
3.10.5 <i>COINVOLG14 - Organizzazione eventi per la promozione della mobilità sostenibile</i>	56
3.10.6 COINVOLG15 - Sportello mobilità urbana e altri strumenti di interfaccia con i cittadini sul tema della mobilità.....	56
4 - STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI.....	58

1 - ACRONIMI

ACS	Acqua calda sanitaria
BEI	Baseline Emission Inventory (IBE = Inventario di base delle emissioni)
ETS	Emission Trading Scheme
FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
FV	Fotovoltaico
GG	Gradi Giorno
MEI	Monitoring Emission Inventory (IME = inventario di monitoraggio delle emissioni)
PEC	Piano/Programma Energetico Comunale
PAES	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile
PAESC	Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima
PUG	Piano Urbanistico Generale
TEE	Titoli di Efficienza Energetica
TPL	Trasporto Pubblico Locale

2 - **PREMESSA**

Il presente documento riporta lo stato di avanzamento all'anno 2018 delle azioni del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Bologna.

In sede del precedente monitoraggio, che riportava lo stato di avanzamento delle azioni al 2013/14, alcune azioni sono risultate completate e pertanto non se ne riporta l'avanzamento in questa sede. Ricordiamo, inoltre, che in occasione della redazione del PAES diverse azioni erano già state indicate come concluse.

Nelle seguenti due tabelle si riportano tutte le azioni concluse al 2014

Tabella 2.1: Azioni del PAES di Bologna completate entro marzo 2012

Codice azione	Azione	Periodo di esecuzione dell'azione
EDI-COM1	DIAGNOSI E CERTIFICAZIONI ENERGETICHE EDIFICI COMUNALI	2007-2009
EDI-COM2	RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI TERMICI COMUNALI	2008-2009
EDI-COM3	PISCINA COMUNALE CARMEN LONGO	2008
EDI-COM4	SERRAMENTI ALDINI-VALERIANI	2007-2008
EDI-COM5	SOLARE TERMICO DRUSANI E GRAMSCI	2008-2009
EDI-RES1	RIQUALIFICAZIONE EDIFICI RESIDENZIALI	2007-2010
EDI-RES2	RISPARMIO EDIFICI RESIDENZA PUBBLICA	2007-2008
EDI-RES3	LAMPADE BASSO CONSUMO USO DOMESTICO	2006-2010
EDI-RES4	FRIGORIFERI CLASSE A+	2007-2010
EDI-RES5	RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CLASSE A	2009-2011
ILLPUB1	EFFICIENZA SEMAFORI E ILLUMINAZIONE STRADALE	2007-2009
TRA-COM1	RINNOVO PARCO AUTO COMUNALE	2008-2010
TRA-PUB1	MOBILITY MANAGEMENT AZIENDALE	2006-2010
TRA-PUB2	SOSTITUZIONE BUS A GASOLIO CON MEZZI A METANO	2006-2010
TRA-PRIV1	RINNOVO PARCO VEICOLARE PRIVATO	2006-2010
TRA-PRIV2	RINNOVO FLOTTA MEZZI COMMERCIALE	2006-2010
TRA-PRIV3	MOBILITA' CICLABILE	2006-2010
PRODELE1	FOTOVOLTAICO EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA	2007-2008
PRODELE2	FOTOVOLTAICO SU EDIFICI	2007-2011
PRODELE3	PRODUZIONE ELETTRICA DA BIOLQUIDI	2010
TLRCOG1	NUOVI ALLACCIAMENTI CAAB-PILASTRO	2008-2010
TLRCOG2	POTENZIAMENTO COGENERAZIONE FOSSOLO	2009
TLRCOG3	COGENERATORE AZIENDA GRANAROLO	2010
COINVOLG1	MOSTRA "A CASA DI ENRI"	2007-2008
COINVOLG2	PROGETTO "KYOTO IN THE HOME"	2006-2008
COINVOLG3	PROGETTO "ECHO-ACTION"	2006-2009
COINVOLG4	PROGETTO "SUSTAINABLE NOW"	2008-2011

Tabella 2.2: Azioni del PAES di Bologna completate tra aprile 2012 e dicembre 2014

Codice azione	Azione	Periodo di esecuzione dell'azione
EDI-COM6	Riqualificazione impianto termico di Palazzo d'Accursio	2014/15
EDI-COM11	Progetto GOVERNEE - (Good Governance in Energy Efficiency)	2010-2013
EDI-COM12	Progetto 3ENCULT - (Efficient Energy for EU Cultural Heritage)	2010-2014
EDI-TERZ5	Estensione Piano Energetico MOSES dell'Università di Bologna	2012-2015
ILLPUB2	Censimento impianti di illuminazione pubblica	2011-2013
EDI-RES13	Studio di riqualificazione energetica PEEP Corticella	2011-2014
EDI-RES15	Efficientamento parco lampade ad uso domestico	2011-2014
EDI-RES20	Progetto CLASS1 - (Cost-effective Low-energy Advanced Sustainable Solutions)	2007-2012
EDI-RES21	Progetto Energy City - (Reducing energy consumption and CO2 emissions in cities across Central Europe)	2010-2013

Nel Capitolo successivo si riporta il resoconto di monitoraggio per ciascuna delle singole azioni del PAES non ancora concluse al 2013/14, suddivise per settore d'azione:

- Edifici, attrezzature/impianti comunali;
- Edifici, attrezzature/impianti terziari;
- Edifici residenziali;
- Illuminazione pubblica;
- Industria;
- Trasporti;
- Produzione locale di elettricità;
- Produzione locale di calore/freddo.

Lo stato di avanzamento delle azioni è individuato attraverso la quantificazione degli indicatori di monitoraggio definiti per ciascuna azione in sede di redazione del documento di Piano, con valutazione degli investimenti effettuati, dei risparmi conseguiti e della riduzione di CO₂ raggiunta.

Per ciascuna azione si indica la fonte di reperimento delle informazioni relative all'indicatore di monitoraggio o al metodo di determinazione della eventuale stima. In particolare, va osservato che per alcune azioni si sono tenuti in considerazione i risultati della ricognizione sulle azioni concluse dai sottoscrittori del protocollo del PAES.

Qualora l'obiettivo previsto al 2020 di una data Scheda d'azione sia stato già raggiunto e/o superato al 2018 o se ne preveda a breve il raggiungimento, il resoconto di monitoraggio include una proposta di correttive e modifiche, con ridefinizione dell'obiettivo di riduzione di CO₂.

3 - STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI

3.1 - Edifici, attrezzature/impianti comunali

3.1.1 EDI-COM7 - Risparmio negli usi elettrici degli edifici comunali

Periodo previsto di realizzazione: Gennaio 2012-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 2.614 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Al fine di valutare il risparmio elettrico ottenuto attraverso gli interventi di efficientamento realizzati nelle strutture comunali, si è proceduto a una valutazione sia con stima numerica che con confronto dei consumi al contatore sulle strutture per le quali sono stati effettuati interventi sugli impianti di illuminazione (vedasi precedente monitoraggio del PAES: installazione di reattori elettronici per 27 scuole e installazione di sistemi di controllo e dimmer per 3 scuole). La stima ricostruita dal calcolo presunto di usi di illuminazione porta a un risparmio di 138 MWh/anno, mentre il confronto dei consumi elettrici (anni 2005 e 2018), non evidenzia risparmi nella maggioranza dei casi (lo stesso risultato si ottiene anche eseguendo una media dei consumi sul periodo 2005-2009 e confrontandola con i consumi del 2018). L'aumento di consumi elettrici delle scuole è in buona parte addebitabile alla diffusione di nuove apparecchiature (LIM, distributori di bevande/prodotti confezionati), ma potrebbe essere anche dovuto all'aumento di altri usi elettrici (refettorio, laboratori) su cui potrà essere utile effettuare verifiche a campione da parte dell'amministrazione.

Dal confronto dei bilanci di consumi energetici al 2005 e al 2018 emerge un risparmio conseguito negli usi elettrici complessivi di 1.147,6 MWh/anno, ma tale riduzione è in parte addebitabile alla dismissione di alcune utenze/edifici. Si preferisce pertanto in questa sede riconoscere il risparmio calcolato di 138 MWh/anno.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

138 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

l'azione non prevede produzione da FER

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 66,7 tonnellate CO₂/anno (2,5% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

194.000 €

Proposta di correttive o modifiche

E' opportuno verificare se si riesca ad attuare ulteriori interventi di efficientamento entro il 2020. In caso contrario l'obiettivo della scheda va ridotto.

3.1.2 EDI-COM8 - Virtualizzazione dei server degli uffici comunali

Periodo previsto di realizzazione: Gennaio 2012-Dicembre 2016

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 43,2 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

E' stata completata l'operazione di virtualizzazione dei server comunali in collaborazione con la società Lepida spa.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

89,4 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

l'azione non prevede produzione da FER

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 43,2 tonnellate CO₂/anno (100% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

120.000 €

Proposta di correttive o modifiche

L'azione è stata completata.

3.1.3 EDI-COM9 – Green Computing

Periodo previsto di realizzazione: Gennaio 2012-Dicembre 2016

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 68 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

Sono stati completati gli interventi di razionalizzazione delle apparecchiature elettroniche a disposizione degli utenti. E' inoltre stata implementata la modalità di lavoro agile (smart working).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

140,8 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

l'azione non prevede produzione da FER

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 68 tonnellate CO₂/anno (100% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 900.000 €

Proposta di correttive o modifiche

L'azione è stata completata.

3.1.4 EDI-COM10 – Interventi puntuali di riqualificazione energetica degli edifici comunali

Periodo previsto di realizzazione: 2010-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 1.513 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Come riportato nel precedente monitoraggio, il contenuto della Scheda è stato ampliato, includendo tutti gli interventi che, dopo il 2009, l'Amministrazione ha eseguito al di fuori del contratto di gestione calore/edifici, incluse le riqualificazioni in classe A. Alcuni edifici inseriti nel precedente monitoraggio hanno in verità visto il completamento della riqualificazione energetica nell'ambito dell'Appalto calore avviato nel 2015 (vedasi scheda APPALTO3), per cui non sono conteggiate nella presente azione (per evitare un doppio conteggio). In specifico le scuole presenti anche nell'Appalto calore avviato nel 2015 sono: Materna Manzini, Elementare Chiostri, Materna Seragnoli, Nido Pezzoli, Elementare/Materna 21 aprile, Elementare Costa, Elementare Ercolani. Inoltre, non si è tenuto conto degli interventi sul Tribunale, in quanto il consumo di tale utenza non risulta più tra quelli a carico dell'amministrazione comunale.

Nella presente scheda si sono dunque esaminati i seguenti edifici:

- Scuola Secondaria di Primo Grado Leonardo da Vinci, via Buon Pastore: riqualificazione serramenti, isolamento pareti e isolamento copertura
- Nido Patini: isolamento copertura
- Nido Marsili: sostituzione caldaia
- Scuola Primaria Marsili: sostituzione caldaia
- Scuola Primaria Aldo Moro: sostituzione serramenti
- Scuola Primaria Acri: sostituzione serramenti
- Scuola Materna/Primaria Piaget: sostituzione serramenti
- Scuola Primaria Costa: sostituzione serramenti
- Scuola Primaria Don Milani e Materne Cattaneo e Rossi: sostituzione serramenti
- Scuola Primaria/Materna Tambroni: sostituzione serramenti
- Scuola Secondaria di Primo Grado Guido Reni e Scuola Primaria Zamboni: sostituzione caldaia
- Materna Casa del Bosco: isolamento pareti
- Centro anziani Frassinetti: sostituzione caldaia
- Quartiere Borgo Panigale: sostituzione serramenti; isolamento copertura

- Scuola Primaria Manzolini, Materna Serra, Palestra Media Guinizzelli: sostituzione caldaia
- Biblioteca Archiginnasio: sostituzione caldaia
- Scuola secondaria di Primo Grado Rolandino de' Passaggeri: sostituzione serramenti; isolamento copertura
- Elementare Dozza: cappotto
- Nido Giaccaglia-Betti: riqualificazione totale
- Scuola Elementare Drusiani: riqualificazione totale.

I risparmi sono stati valutati a partire dai consumi medi pre-intervento confrontati con i consumi 2018. Il risultato porta a 2.948 MWh/anno di gas, leggermente inferiore ai 3.257 MWh/anno riportati nel precedente monitoraggio.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

2.948 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

la quota di produzione da FER è inclusa nella voce di risparmio energetico

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 595,5 tonnellate CO₂/anno (39,4% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

9,2 milioni di € (è inclusa la spesa per il rifacimento completo delle scuole Drusiani)

Proposta di correttive o modifiche

Va verificato se ci sia stato modo di eseguire ulteriori interventi da parte direttamente del Comune e fuori dall'ambito dell'Appalto calore. In caso contrario, la scheda si chiude con i risparmi attualmente riportati.

3.1.5 APPALTO3 – Gestione Calore sul Patrimonio comunale con obiettivo di riduzione dei consumi

Periodo previsto di realizzazione: 2015-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 2.602,6 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Nell'ambito dell'appalto per il *Servizio pluriennale di gestione degli impianti tecnologici, manutenzione delle strutture edili, climatizzazione ed energia, di immobili appartenenti al patrimonio del Comune di Bologna*, avviato a giugno 2015, è stata conclusa entro il 2017 la riqualificazione energetica per i seguenti edifici scolastici:

- Nido Allende
- Nido Cavazzoni
- Nido Fantini
- Nido Pezzoli
- Nido Spartaco
- Nido Zaccherini Alvisi
- Nido/Materna Ada Negri
- Nido/Materna Arcobaleno
- Nido/Materna 18 aprile
- Infanzia Gida Rossi
- Materna Manzini
- Materna Pedrielli
- Materna Seragnoli
- Materna Walt Disney
- Elementare Bottego
- Elementare Chiostri
- Elementare Costa

Gli interventi di riqualificazione energetica hanno riguardato la sostituzione dei serramenti, l'isolamento termico delle pareti e/o delle coperture, la riqualificazione dell'impianto termico, l'adozione di sistemi di termoregolazione.

Ulteriori interventi sono stati realizzati nel 2018 per le seguenti scuole:

- Jacopo della Quercia
- Ercolani Innerio

- Materna Piaget
- Nido Girotondo
- Nido Spazio.

Il risparmio energetico è stato valutato confrontando i consumi del 2018 con quelli del 2005.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

1.088 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

l'azione non prevede produzione da FER

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 219,8 tonnellate CO₂/anno (8,4% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

7 milioni di €

Proposta di correttive o modifiche

Nel prossimo monitoraggio si dovrà rendicontare il risparmio raggiunto anche dalle scuole di cui al 2018 non erano stati completati i lavori. D'altra parte sarà molto improbabile riuscire a raggiungere l'obiettivo di riduzione posto dalla scheda e si propone quindi di considerarne una rimodulazione (si ritiene fattibile arrivare ad ottenere un 15% dell'obiettivo inizialmente identificato per la presente azione, portando quindi l'obiettivo dell'azione a 390 tonnellate CO₂/anno).

3.1.6 APPALTO4 – Acquisto di energia verde da parte del Comune per le proprie utenze elettriche

Periodo previsto di realizzazione: 2009-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 7.982 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Interrotta nel 2012, la fornitura di energia verde è stata inclusa nel nuovo appalto per la gestione degli edifici comunali di Bologna ed è stata riavviata nel 2016.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

l'azione non prevede risparmio energetico

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

2.810,3 MWh/anno

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 1.357,4 tonnellate CO₂/anno (17% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

La spesa annua è stimata in 28.000€.

Proposta di correttive o modifiche

Si ritiene opportuno apportare una modifica al valore obiettivo di riduzione di CO₂ della presente scheda d'azione, riducendolo al valore ad oggi ottenuto.

3.2 - Edifici, attrezzature/impianti terziari

3.2.1 EDI-TERZ4 - Interventi di efficientamento presso l'aeroporto G. Marconi di Bologna

Periodo previsto di realizzazione: 2012-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 483 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda: 1.756,8 tonnellate CO₂/anno)

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

Ai fini della valutazione dello stato di avanzamento dell'azione sono stati considerati i seguenti interventi di efficientamento realizzati presso l'Aeroporto di Bologna:

- adozione di sistemi di illuminazione a LED (intervento avviato nel 2013 e progressivamente attuato negli anni)
- sistema di trigenerazione (realizzato nel 2016).

L'azione sui LED comporta un risparmio energetico diretto, mentre il cogeneratore porta a una riduzione di emissioni di CO₂ per unità di energia termica ed elettrica prodotta rispetto ai valori di riferimento assunti negli inventari emissivi di Bologna.

Ulteriori interventi realizzati presso l'Aeroporto vengono quantificati nelle altre schede del PAES (nuovo impianto fotovoltaico realizzato nel 2016 e la riqualificazione delle centrali termiche a gasolio con pompe di calore e caldaie a condensazione).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

1.200 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

l'azione non prevede produzione di energia da fonti rinnovabili

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 1.756,8 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda)

Risorse economiche dedicate

Stima di 1,9 milioni di €.

Proposta di correttive o modifiche

Si assume il nuovo obiettivo di riduzione di CO₂ pari a 1.756,8 tonnellate CO₂/anno.

3.2.2 EDI-TERZ6 - Riduzione dei consumi energetici nel Settore Terziario privato

Periodo previsto di realizzazione: 2011-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 81.553 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

La valutazione degli interventi di efficientamento effettuati nel Settore Terziario si è avvalsa dei seguenti dati disponibili:

- Lista degli edifici con destinazione d'uso commercio e uffici con attestato di prestazione energetica (APE) riportante la dicitura "riqualificazione energetica" e "ristrutturazione importante" come motivazione per il rilascio (anno di costruzione antecedente al 2005 e classe energetica A e B)
- Interventi di recupero edilizio che hanno ottenuto gli incentivi di incremento volumetrico previsti dal RUE grazie alle elevate prestazioni energetiche del nuovo edificato
- dati di risparmio conseguito segnalato da singoli operatori.

L'analisi degli APE individua interventi di riqualificazione energetica e ristrutturazione importante per 77.715 mq, con un fabbisogno medio invernale di 131,6 kWh/mq. Assumendo che gli edifici riqualificati fossero a gas naturale e che il consumo medio pre-intervento fosse di 140 kWh/mq, si giunge a stimare un risparmio di 3.718 MWh/anno di gas naturale.

L'analisi degli interventi di recupero edilizio individua 21.273 mq, tutti riqualificati con pompe di calore elettriche. Assumendo un fabbisogno invernale di 30 kWh/mq, si giunge a una stima di risparmio di 2.978 MWh/anno di gas (maggior consumo elettrico pari a 139,6 MWh/anno).

Le due categorie di intervento precedentemente indicate si riferiscono ai soli interventi termici e portano complessivamente a una riduzione di CO₂ pari a 1.258 tonnellate/anno.

Relativamente a interventi di efficientamento segnalati da singoli operatori, sono stati raccolti i dati di Hera, di ENEA e di CNA.

Nel caso di Hera si tratta di interventi con benefici sugli usi elettrici per un risparmio complessivo di 1.157 MWh/anno: motorizzazioni più efficienti e revamping produzione area desabbatura per il depuratore, interventi sulle centrali pozzi Tiro a segno, Fossolo, Mirandolina, Borgo.

Riguardo a ENEA si è trattato di interventi effettuati sulle proprie sedi istituzionali (risparmio gas di 576 MWh/anno e risparmio elettrico di 300 MWh/anno): impianti termici (caldaie a condensazione, nuovi elementi scaldanti in sostituzione dei vecchi

termoconvettori, nuovo impianto ibrido con caldaia a condensazione e pompa di calore) e sistema di monitoraggio elettrico.

CNA Bologna ha realizzato tra il 2017 e il 2018 un intervento di efficientamento energetico presso la propria sede provinciale sita nel Fiera District. L'intervento ha riguardato la completa sostituzione dei terminali interni per la climatizzazione invernale ed estiva (sostituiti con unità a soffitto), l'adozione di un'unità di trattamento aria che provvede al preriscaldamento / preraffreddamento (con scambio termico operato sull'aria espulsa) dell'aria prelevata dall'esterno e immessa negli ambienti di lavoro dopo la filtrazione e la sostituzione degli impianti di illuminazione con sorgenti LED dotate di sensori di presenza. L'intervento ha richiesto un investimento di circa 3 milioni di euro e ha permesso di ridurre i consumi energetici di circa 100 MWh/anno.

Relativamente ad altri interventi sugli usi finali elettrici, non sono state purtroppo ottenute informazioni dirette, ma si è preferito in ogni caso procedere a una stima. Si è ragionato sull'adozione di sistemi di illuminazione a LED e su interventi di chiusura dei sistemi frigoriferi per esposizione verticale della merce presenti nei supermercati. Relativamente ai LED si è assunto che il 30% delle superfici di strutture destinate a uffici e il 50% delle superfici destinate al commercio siano già state riqualificate a LED (16.981 MWh/anno di risparmio). Relativamente ai supermercati si è assunto che un quinto di essi si sia dotato di sistemi di chiusura per i frigoriferi (risparmio di 1.583 MWh/anno).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

27.153 MWh/anno (usi termici+usi elettrici)

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

143 MWh/anno (aeroterma)

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 11.057 tonnellate CO₂/anno (13,6% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 73,8 milioni di €.

Proposta di correttive o modifiche

Va considerata l'opportunità di modulazione al ribasso dell'obiettivo della presente azione.

3.3 - Edifici residenziali

3.3.1 EDI-RES6 - Interventi sul patrimonio di edilizia residenziale pubblica del Comune di Bologna in gestione ad ACER

Periodo previsto di realizzazione: Giugno 2012-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 3.737 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

A partire dal 2016 ACER ha effettuato la riqualificazione energetica dei seguenti edifici:

- n. 186 + 93 alloggi in quattro fabbricati siti in Via Ortolani 15, 17, 19 e Via Torino 2, 4, 6, 8, 10;
- n. 12 alloggi in due fabbricati siti in Via Selva della Pescarola 46, 46/2, 46/3, 46/4, 48;
- n. 9 alloggi in un singolo fabbricato sito in Via della Beverara, 220;
- n. 13 alloggi in un singolo fabbricato sito in Via del Pratello 76, 78.

Gli interventi previsti hanno riguardato la riqualificazione delle centrali termiche (sostituzione dei generatori dove necessario), la contabilizzazione del calore nelle singole unità abitative e interventi parziali sugli involucri edilizi (serramenti, coibentazione sottotetto).

Gli interventi negli edifici precedentemente indicati portano a un risparmio di 1.174 MWh (in usi di gas naturale).

Inoltre, ACER ha avviato nel 2017 il recupero degli edifici di via Marchioni 2, abbandonati da alcuni anni, provvedendo a una manutenzione straordinaria che include l'isolamento termico (con insufflaggio) delle pareti esterne, la sostituzione dei serramenti, l'adozione di sistemi di ventilazione meccanica con recupero termico e l'adeguamento degli impianti termici.

I risultati indicati si vanno a sommare a quelli già riportati per la presente scheda nel precedente monitoraggio e che riportiamo qui di seguito: 417 MWh, 84 tonnellate di CO₂, 2,6 milioni di €.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

1.591 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

per i metodi di stima adottati, la quota di produzione da FER è inclusa nella voce di risparmio energetico

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 321,5 tonnellate CO₂/anno (8,6% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 10 milioni di euro

Proposta di correttive o modifiche

Si ritiene opportuno ridurre l'obiettivo della scheda, sulla base degli ulteriori interventi che ACER potrà portare a termine entro il 2020.

3.3.2 EDI-RES7 - Riqualificazione energetica involucri edifici residenziali

Periodo previsto di realizzazione: Ottobre 2011-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 34.627 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

La Scheda è articolata in azioni di isolamento delle coperture, delle pareti verticali e di sostituzione dei serramenti. In sede di elaborazione del PAES ciascuna delle tre azioni era stata ripartita su due periodi temporali: 2011-2013 e 2014-2020.

Sulla base dell'esperienza raccolta in sede del precedente monitoraggio, al fine di determinare lo stato di avanzamento delle azioni di isolamento degli involucri edilizi residenziali sono stati consultati i dati relativi alle detrazioni fiscali richieste per interventi di efficientamento a Bologna (dati forniti a scala comunale da ENEA).

I dati ENEA sono riferiti al periodo 2014-2017 e portano alle seguenti quantità:

- 511 interventi di isolamento su strutture opache orizzontali (coperture o basamenti), per 8.315 MWh di risparmio termico
- 388 interventi di isolamento di strutture opache verticali, per un risparmio termico di 3.457 MWh
- 15.729 interventi di sostituzione di infissi, per un risparmio termico di 35.890 MWh.

I risultati indicati si vanno a sommare a quelli già riportati per la presente scheda nel precedente monitoraggio e che riportiamo qui di seguito: 24.348 MWh, 4.918 tonnellate di CO₂, 59,35 milioni di €.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

72.020 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

l'azione non prevede produzione da FER

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 14.548 tonnellate CO₂/anno (42% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

220 milioni di euro

Proposta di correttive o modifiche

Seppur i dati ENEA non includano il 2018 e la quantità raggiunta dell'obiettivo risulti più promettente rispetto al precedente monitoraggio, si può presumere che non si sia in grado di completare l'obiettivo della scheda entro il 2020, per cui è opportuno valutare compensazioni attraverso altre azioni.

3.3.3 EDI-RES8-9 – Sostituzione generatori impianti termici autonomi e corretta termoregolazione

Periodo previsto di realizzazione: Luglio 2011-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 13.832+11.069=24.901 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Come proposto nel precedente monitoraggio del PAES, si ritiene opportuno valutare congiuntamente lo stato di avanzamento delle due azioni EDI-RES8 ed EDI-RES9, dato che in occasione degli interventi di sostituzione dei generatori autonomi si provvede anche alla risoluzione di eventuali problemi di termoregolazione negli ambienti.

Lo stato di avanzamento dell'azione si avvale dei dati ENEA delle detrazioni fiscali su base comunale (vedasi quanto indicato alla Scheda EDI-RES7). Purtroppo ad oggi il nuovo catasto informatizzato regionale degli impianti termici non consente di acquisire le informazioni, utili a questa scheda, sul numero di impianti autonomi installati tra il 2014 e il 2018. Lo stesso dicasi dell'estrazione dal database regionale dei dati sugli APE relativi a Bologna, dai quali purtroppo non si ricavano sufficienti informazioni relative agli impianti termici in essere.

I dati ENEA indicano che tra il 2014 e il 2017 si sono avuti 2.359 interventi di sostituzione di impianti termici con caldaie a condensazione, per un risparmio complessivo di 11.057 MWh/anno. I dati si riferiscono sia ad impianti autonomi che centralizzati. Per ricostruire una stima dei risparmi suddivisa tra impianti autonomi e centralizzati, i risparmi ENEA sono stati ripartiti sulla base dei risparmi attesi tra la presente Scheda e la Scheda EDI-RES11. La ripartizione porta a un valore di risparmio da riconoscere agli impianti autonomi pari a 7.196,5 MWh.

Il dato ENEA si riferisce solo alle caldaie a condensazione di cui è stata richiesta la detrazione fiscale. Il dato di sostituzione di caldaie autonome è maggiore, come emerge dall'analisi del catasto impianti termici: tra aprile 2014 e aprile 2018 risultano essere stati installati 12.869 generatori autonomi di potenza compresa fra 14 kW e 35 kW (potenza termica media di 25,2 kW). Da tale insieme sono stati sottratti quelli a condensazione individuabili dai dati ENEA e la quota rimanente (187,6 MW) è stata assegnata a riqualificazione con caldaia ad alto rendimento, per un risparmio stimato di 7.880 MWh/anno di gas naturale.

I risultati precedentemente indicati si vanno a sommare a quelli già riportati per la presente scheda nel precedente monitoraggio e che riportiamo qui di seguito: 11.616 MWh, 2.346 tonnellate di CO₂, 22 milioni di €.

Per ulteriore verifica, si è anche proceduto a un'analisi dei dati di consumo delle utenze gas fornite da Hera Distribuzione per l'anno 2018. Si sono considerate le

utenze con consumo compreso tra 400 e 5.000 Smc/anno. Esse sono pari a 110.600 unità. Il consumo specifico a utenza è pari a 10,3 MWh; decurtato di un 10% attribuibile ad usi cucina e per ACS e normalizzato ai GG del 2005 si ottiene un consumo di 10,6 MWh/utenza, contro gli 11,78 MWh/utenza rilevati nel 2005. Il risparmio di gas riscontrabile per le utenze autonome (normalizzato ai GG) è quindi di 126.719 MWh/anno. Tale valore è superiore al valore considerato nella presente scheda (123.272 MWh/anno), ma va considerato che esso considera tutto il periodo 2005-2018 e la azione del PAES EDI-RES1 già considerava (per il periodo 2007-2010) i risparmi negli usi termici nel settore residenziale (ivi inclusi anche gli impianti centralizzati).

Dai dati considerati e confrontandosi anche con i risultati degli inventari delle emissioni al 2005 e al 2018, si può ritenere affidabile il dato derivato dai consumi reali forniti da HERA. Si ritiene che i dati ENEA e del catasto impianti termici non restituiscano in misura completa quanto sia effettivamente accaduto. Detraendo un 50% dell'azione EDI-RES1 (che assumeva un risparmio di 50.776 MWh/anno) e un 50% degli interventi già considerati nelle azioni sugli involucri edilizi (valutati nelle schede precedenti), evitando così un doppio conteggio, si giunge a un risparmio di 77.495 MWh/anno.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

77.495 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

l'azione non prevede produzione da FER

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 15.654 tonnellate CO₂/anno (63% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 54,6 milioni di euro (per le sostituzioni impiantistiche individuate dai dati ENEA e del catasto impianti termici)

Proposta di correttive o modifiche

L'azione non richiede correttive.

3.3.4 EDI-RES10 – Adozione di pompe di calore ad alta efficienza per impianti termici autonomi

Periodo previsto di realizzazione: Gennaio 2012-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 2.557 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

I dati ENEA a scala comunale relativi alle detrazioni fiscali contengono anche informazioni relative alle pompe di calore. Il dato non riguarda solo gli impianti autonomi, per cui, considerando che il PAES non include un'azione relativa alle pompe di calore nei condomini, si assume che con la presente scheda si vada comunque ad includerli. I dati ENEA indicano che tra il 2014 e il 2017 si sono avuti 403 interventi di sostituzione di impianti termici con pompa di calore, per un risparmio complessivo di 1.519,5 MWh/anno. Il numero di interventi, pur non riferendosi ai soli impianti autonomi, risulta inferiore a quello stimato nel precedente monitoraggio (che su tre anni stimava l'installazione di circa 1.700 unità).

Oltre ai dati ENEA si è potuta recuperare l'informazione relativa alle installazioni incentivate tramite il Conto Termico: si tratta di 26 installazioni tra il 2014 e il 2018 per una potenza termica complessiva di 822 kW (valor medio di 31,6 kW ad installazione). Anche in questo caso il numero di installazioni non risulta particolarmente elevato.

Purtroppo gli APE e il catasto impianti termici regionale non consentono di ricostruire ulteriori affinamenti del dato, perché dall'estrazione dal database degli APE non si ricava agevolmente l'informazione dell'impianto termico in uso (e, peraltro, non si ricava la data di installazione) e inoltre le pompe di calore fino a 12 kW (che possono essere adoperate in appartamenti fino a 50-60 mq) non sono soggette alla verifica biennale degli impianti termici e quindi alla registrazione nel catasto.

In questa sede si assume di valorizzare sia il dato ENEA che quello GSE, ricalcolando il risparmio energetico a partire dalla potenza installata e da una stima di ore d'uso annue (700 ore). Per i dati ENEA la potenza installata è stata stimata dall'investimento complessivo sostenuto per le pompe di calore (4,1 milioni di €), assumendo un costo di 400€ per kW termico installato. Dalle stime si ottengono 11,1 MW_t installati, equivalenti a 796 impianti autonomi (di potenza singola pari a 14 kW), per un risparmio di 9.269 MWh/anno di gas, consumo elettrico di 2.578 MWh/anno, produzione aerotermica pari a 2.645 MWh e riduzione di CO₂ pari a 627,2 tonnellate/anno.

I risultati indicati si vanno a sommare a quelli già riportati per la presente scheda nel precedente monitoraggio (19.861 MWh di risparmio, 3775 MWh da fonte aerotermica, 1.174 tonnellate di CO₂, 8,4 milioni di €).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

29.130 MWh/anno gas, -8.453,5 MWh elettricità

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

6.420,2 MWh/anno aerotermici

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 1.801,2 tonnellate CO₂/anno (35,4% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 12,9 milioni di euro

Proposta di correttive o modifiche

Si ritiene che il recupero di maggiori informazioni possa restituire uno stato di avanzamento dell'azione superiore a quanto qui valutato. Si tratta tuttavia di informazioni che richiedono un lavoro non agevole di incrocio di database (per es. il confronto negli ultimi anni del consumo di gas e del consumo elettrico su singola unità abitativa, analizzando i dati per singolo PDR e POD). Anche il censimento 2021 potrà restituire un quadro utile della condizione impiantistica.

3.3.5 EDI-RES11 – Efficiamento impianti termici centralizzati

Periodo previsto di realizzazione: Settembre 2011-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 13.359 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Come illustrato nella scheda EDI-RES8-9 i dati ENEA a scala comunale relativi alle detrazioni fiscali sono stati ripartiti tra caldaie a condensazione per impianti autonomi e per impianti centralizzati.

La quota di risparmio ricondotta agli impianti centralizzati è pari a 3.860,8 MWh/anno, per una riduzione di CO₂ pari a 779,9 tonnellate/anno.

I risultati indicati si vanno a sommare a quelli già riportati per la presente scheda nel precedente monitoraggio e che riportiamo qui di seguito: 14.383 MWh, 4.723 tonnellate di CO₂, 16,7 milioni di €.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

18.243,8 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

non prevista nella presenta azione

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 5.502,9 tonnellate CO₂/anno (41,2% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

29,9 milioni di euro

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di modifica. Si ritiene che le informazioni recuperate portino a una sottostima del risparmio ottenuto. In tal caso si dovrebbe effettuare un confronto di consumo tra il 2005 e il 2018 per ciascuna utenza centralizzata e il lavoro risulta oneroso.

3.3.6 EDI-RES12-14+PIAN6 - Ristrutturazione edilizia in Classe A e Programma per la riqualificazione diffusa

Periodo previsto di realizzazione: Giugno 2012-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 2.767 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Il monitoraggio dell'azione è stato condotto incrociando due tipologie di dati:

- le analisi degli APE rilasciati per interventi di riqualificazione energetica e ristrutturazione importante tra il 2014 e il 2018, con anno di costruzione dell'edificio fino al 2005 e con classe energetica A1, A2, A3 o B;
- la lista degli edifici che hanno effettuato interventi di recupero edilizio con elevate prestazioni energetiche, usufruendo al contempo degli incentivi previsti dal RUE di ampliamento del 10% o 20% della superficie utile (ci si è accertati dell'esecuzione dei lavori attraverso il confronto delle fotografie annuali di sorvolo del territorio comunale).

Dall'analisi degli APE è emerso che la superficie utile delle unità abitative residenziali sottoposte a riqualificazione energetica e ristrutturazione importante è pari a 18.874 mq. Per ragioni di semplificazioni rendicontative, si è assunto che si tratti di interventi che portano a risparmi di gas naturale. Il fabbisogno invernale medio post-intervento risulta di 39,8 kWh/mq. Il valore (calcolato secondo approccio APE) è stato ricondotto a un consumo specifico effettivo di gas, confrontato con un consumo specifico medio pre-intervento assunto pari a 140 kWh/mq (consumo di gas naturale).

La superficie utile degli edifici sottoposti a recupero edilizio ed ampliamento è pari a 33.445 mq, di cui 14.609 dotati di impianto termico a pompa di calore elettrica (un paio di tali pompe di calore sono a fonte geotermica). Inoltre, tali edifici hanno visto anche l'installazione di 518 mq di collettori solari termici. In tal caso si è assunto un fabbisogno invernale di 30 kWh/mq che, ricondotto a usi di gas e/o di consumo elettrico di pompa di calore (COP medio pari a 3,2), è stato confrontato con una situazione pre-intervento di 140 kWh/mq (uso gas naturale).

Le stime così condotte sono da sommare a quelle già rendicontate nel precedente monitoraggio del PAES (risparmio termico di 3.457,8 MWh/anno, produzione da FER di 324,6 MWh/anno, riduzione di 698,5 tonnellate di CO₂/anno).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

9.897,0 MWh/anno gas, -95,9 MWh/anno elettricità

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

1.333 MWh/anno (solare termico ed energia aerotermica+geotermica)

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 1.952,9 tonnellate CO₂/anno (36,7% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 25 milioni di euro

Proposta di correttive o modifiche

La scheda PIAN6 è stata riassorbita nella scheda EDI-RES12-14.

3.3.7 EDI-RES16 - Efficiamento parco apparecchiature frigorifere ad uso domestico

Periodo previsto di realizzazione: Settembre 2011-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 17.925 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Ai fini del monitoraggio è stato esteso il risultato ottenuto dai questionari distribuiti nel precedente monitoraggio 2013/14. Considerando il periodo di tempo intercorso è ragionevole ritenere il raddoppio del risparmio conseguito nel precedente monitoraggio.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

26.028 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

L'azione non prevede produzione da fonti rinnovabili

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 12.572 tonnellate CO₂/anno (70% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 64,6 milioni di euro

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di modifica.

3.3.8 EDI-RES17 - Risparmio negli usi elettrici condominiali

Periodo previsto di realizzazione: Settembre 2011-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 2.471 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

Ai fini del monitoraggio è stata valutata la riduzione dei consumi elettrici per servizi generali degli edifici sulla base dei dati Terna provinciali. Tra il 2005 e il 2018 si osserva una riduzione del 16% (tra il 2005 e il 2011 si era invece osservato un aumento del 4%). Tale riduzione è applicabile ai consumi al 2005 per usi condominiali a Bologna.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

5.126,5 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

L'azione non prevede produzione da fonti rinnovabili

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 2.472 tonnellate CO₂/anno (100% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 8,2 mln €.

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di modifica.

3.3.9 EDI-RES18 - Riduzione dei consumi domestici d'acqua

Periodo previsto di realizzazione: Gennaio 2007-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 4.338 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Diversamente da quanto previsto nel precedente monitoraggio del PAES, i consumi idrici domestici per abitante non sono diminuiti tra il 2014 e il 2018, attestandosi a 152 litri/giorno-abitante. L'azione porta dunque a un risparmio addizionale a quello già riportato nel precedente monitoraggio.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

17.165 MWh (usi termici+elettricità)

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

L'azione non prevede produzione da fonti rinnovabili

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 4.083 tonnellate CO₂/anno (94% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Non sono facilmente valutabili le risorse già dedicate alle iniziative di riduzione dei consumi di acqua.

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di correttiva.

3.3.10 EDI-RES19 - Solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria in impianti centralizzati residenziali

Periodo previsto di realizzazione: 2011-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 2.575 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Ai fini del monitoraggio sono stati considerati i dati dell'ENEA relativi alle detrazioni fiscali sul periodo 2014-2017 e quelli del GSE relativi al Conto termico.

I dati ENEA indicano 139 interventi per una produzione complessiva di 1.673 MWh/anno, mentre i dati del GSE indicano 14 interventi per complessivi 210 mq di collettori solari (equivalenti a una produzione di 217 MWh/anno).

I valori precedentemente riportati sono da sommare a quelli già rendicontati nel precedente monitoraggio del PAES (produzione FER di 3.616 MWh/anno, riduzione di 730,5 tonnellate di CO₂/anno).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

L'azione non prevede risparmio energetico

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

5.506 MWh/anno

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 1.112 tonnellate CO₂/anno (43% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 7,8 milioni di €

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di correttiva.

3.4 - Illuminazione Pubblica

3.4.1 ILLPUB3 - Riqualificazione energetica impianti di illuminazione stradale

Periodo previsto di realizzazione: Luglio 2013-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 2.944 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda: 4.845 tonnellate CO₂/anno)

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

Gli interventi realizzati nell'ambito della gestione avviata nel 2013 ha portato alla riqualificazione di diversi impianti dotati di lampade a vapori di mercurio con lampade a LED.

Il risparmio conseguito tra il 2005 e il 2018 per gli impianti di illuminazione pubblica è pari a 12.476 MWh/anno, come risulta dal monitoraggio degli inventari delle emissioni. Da tale risparmio va sottratto quanto già rendicontato nell'azione ILLPUB1, pari a 2.445 MWh.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

10.031 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

non prevista

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 4.845 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda)

Risorse economiche dedicate

9,1 milioni di €

Proposta di correttive o modifiche

Si è assunto di incrementare l'obiettivo di riduzione di CO₂ dell'azione al valore effettivamente raggiunto al 2018.

3.5 - Industria

3.5.1 EDIMP-IND1 - Riduzione dei consumi energetici nel Settore Industriale

Periodo previsto di realizzazione: Settembre 2011-Dicembre 2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 36.356 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda: 65.284 tonnellate CO₂/anno)

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

La valutazione dei risparmi conseguiti è stata eseguita confrontando gli inventari delle emissioni al 2005 e al 2018. La riduzione che si osserva è in parte dovuta alla crisi economica e al calo della produzione, in parte dovuta alla dismissione di diverse aziende, in parte dovuta ad interventi di efficientamento già realizzati (tra cui interventi di isolamento termico – tipicamente delle coperture, spesso abbinati alla rimozione dell'amianto- e interventi di cogenerazione/trigenerazione).

Rispetto al monitoraggio precedente del PAES, si decide in questa sede di valorizzare al 50% la riduzione di emissioni che si osserva per il settore industriale.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

262.642 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

non prevista

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 65.284 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda)

Risorse economiche dedicate

Stima di 195,9 milioni di €.

Proposta di correttive o modifiche

L'obiettivo di riduzione di emissioni della scheda viene incrementato al valore di 65.284 tonnellate CO₂/anno.

3.5.2 EDIMP-IND2 - Nuovo impianto di produzione ossigeno presso l'Impianto Depurazione Acque Reflue (IDAR)

Periodo previsto di realizzazione: 2016

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 2.649 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda 3.955 tonnellate CO₂/anno)

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

L'intervento è stato concluso nella primavera del 2016.

Il risparmio elettrico conseguito, pari a 8.200 MWh/anno, risulta superiore rispetto al valore di risparmio previsto (5.000 MWh/anno).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

8.200 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

non prevista

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 3.955 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda)

Risorse economiche dedicate

7,4 milioni di €.

Proposta di correttive o modifiche

L'obiettivo di riduzione di emissioni della scheda viene incrementato al valore di 3.955 tonnellate CO₂/anno.

3.6 - Trasporti

3.6.1 TRA-PUB4 – Sviluppo del Mobility Management aziendale

Periodo previsto di realizzazione: 2011-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 1.655 tonnellate CO₂/anno
(nuovo obiettivo assunto dalla scheda: 1.859 tonnellate CO₂/anno)

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

Ai fini del monitoraggio dell'azione si considera l'incremento del numero di abbonamenti annuali al trasporto pubblico locale dei dipendenti delle aziende operanti sul territorio comunale. Rispetto al dato al 2010, pari a 10.000 abbonamenti, al 2019 risultano essere stati erogati 12.246 abbonamenti (è stato dunque superato l'obiettivo di 2.000 abbonamenti in più rispetto al 2010).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

7.218 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

non prevista

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 1.859 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo della scheda)

Risorse economiche dedicate

0,56 milioni di €/anno (costo degli abbonamenti: parte del costo è a carico dell'azienda trasporti e dell'azienda presso cui lavora la persona abbonata)

Proposta di correttive o modifiche

L'obiettivo di riduzione di emissioni della scheda viene incrementato al valore di 1.859 tonnellate CO₂/anno.

3.6.2 TRA-PUB5 – Opere infrastrutturali e diversione modale verso il TPL (Trasporto Pubblico Locale)

Periodo previsto di realizzazione: 2011-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 6.545 tonnellate CO₂/anno
(nuovo obiettivo assunto dalla scheda: 9.229 tonnellate CO₂/anno)

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

Ai fini della valutazione dello stato di avanzamento dell'azione è stato confrontato il numero annuo di viaggiatori sui mezzi di TPL urbani al 2018 con il dato relativo al 2010. Il numero di viaggiatori è aumentato di 22,5 milioni. Ai fini del calcolo, si è assunto che un 60% dell'incremento di viaggiatori sia attribuibile ad effettivo mancato utilizzo del mezzo privato.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

35.838 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

non prevista

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 9.229 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda)

Risorse economiche dedicate

696,8 milioni di euro (di cui 206 mln € dedicati all'attivazione delle stazioni del Servizio Ferroviario Metropolitano)

Proposta di correttive o modifiche

L'obiettivo di riduzione di emissioni della scheda viene incrementato al valore di 9.229 tonnellate CO₂/anno.

3.6.3 TRA-PRIV4 – Rilevamento flussi di traffico sulla rete urbana

Periodo previsto di realizzazione: 2011-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: nessuna riduzione diretta

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Nella tabella seguente sono illustrati i dati raccolti per il mese di dicembre attraverso il sistema a spire magnetiche di rilevamento dei flussi di traffico posti nelle zone periferiche della città (sezioni di cordone), che rilevano i flussi di traffico in entrata e in uscita dalla città. Il dato si riferisce alla media dei dati raccolti per i giorni feriali.

Evoluzione storica dei flussi di traffico nelle sezioni del cordone nel GFM (Giorno Feriale Medio) di Dicembre			
Metodo di rilevazione : spire magnetiche in prossimità degli impianti semaforici (generalmente non conteggiano motocicli e ciclomotori)			
Totale giornaliero del GFM di Dicembre (Valori Assoluti)	Direzione centro	Direzione periferia	Direzione centro + periferia
2008	160138	125031	285169
2009	157247	123277	280524
2010	158096	123673	281769
2011	157404	121583	278987
2012	152751	118492	271243
2013	152640	113845	266485
2014	153970	113868	267838
2015	147536	115638	263174
2016	148788	119341	268129
2017	147769	120403	268172
2018	142718	114060	256778

I dati di flussi di traffico sono raccolti per ogni mese. Dal confronto tra i valori mensili al 2008 e al 2018, è possibile individuare la diminuzione media percentuale dei transiti di veicoli. La riduzione è pari all'8,2%. Se si considera anche la variazione tra il 2006 e il 2008, riportata nel precedente monitoraggio del PAES, la riduzione tra il 2006 e il 2018 si attesta al 10,5%. Tale riduzione conferma quanto emerge dal monitoraggio delle altre Schede d'azione sui trasporti: riduzione del numero dei veicoli, diversione modale verso TPL e modalità di trasporto sostenibili (bicicletta o a piedi).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- la scheda non prevede riduzioni dirette

Risorse economiche dedicate

I costi sono inclusi nelle spese correnti del Comune

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di correttiva.

3.6.4 TRA-PRIV5 – “Di nuovo in Centro”: Zona a Traffico Limitato, area ad alta pedonalità e T

Periodo previsto di realizzazione: 2005-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 2.781 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda: 4.001 tonnellate CO₂/anno)

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

Ai fini della valutazione dello stato di avanzamento dell'azione è stato confrontato il numero annuo di accessi alla zona ZTL al 2018 (9.952.438) con il dato relativo al 2005 (17.159.376) registrati dal sistema Sirio ai varchi di accesso alla zona ZTL. Ai fini del calcolo, si è assunto che un 80% della riduzione di accessi sia attribuibile ad effettivo mancato utilizzo del mezzo privato (come per le azioni relative al trasporto pubblico, per il calcolo della riduzione di consumi di carburante e di CO₂ si è adoperato il fattore di emissione medio delle autovetture stimabile per il 2018).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

14.990 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

non prevista

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 4.001 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda)

Risorse economiche dedicate

Stima di 1,84 milioni di € a carico del Comune per la manutenzione e gestione del Sistema Sirio di accesso alla ZTL.

Proposta di correttive o modifiche

L'obiettivo di riduzione di emissioni della scheda viene incrementato al valore di 4.001 tonnellate CO₂/anno.

3.6.5 TRA-PRIV6 – Efficiamento parco veicolare privato

Periodo previsto di realizzazione: 2011-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 41.961 tonnellate CO₂/anno
(nuovo obiettivo assunto dalla scheda: 46.639 tonnellate CO₂/anno)

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

La valutazione dello stato di avanzamento dell'azione è stata effettuata avvalendosi dei dati ACI al 2010 e al 2018 del parco autovetture presente nel Comune di Bologna. Il confronto ha consentito di stimare la riduzione delle autovetture a benzina (18.932 autovetture dismesse) e la sostituzione delle autovetture a benzina e a gasolio Euro 0, 1, 2 e 3 con autovetture di classe Euro più elevata (pertanto anche con emissioni specifiche, al km, più basse). Nel caso delle autovetture a benzina, la riduzione dei veicoli è in verità in parte associata a un aumento corrispondente di autovetture diesel (+15.659), GPL (+1.865) e metano (+1.406). 12.861 autovetture a benzina Euro 0, 1, 2 e 3 sono state sostituite ancora con veicoli a benzina, mentre la quota dei diesel Euro 0, 1, 2 e 3 sostituiti è di 15.181. Per determinare i valori delle emissioni specifiche (gCO₂/km) delle nuove autovetture sono stati considerati i risultati del precedente monitoraggio (che si era avvalso anche di un questionario somministrato a un campione di popolazione): per i benzina ci si attesta intorno ai 100 gCO₂/km, per i GPL e metano ci si attesta sui 115-130 gCO₂/km, mentre per le autovetture diesel ci si attesta sui 150 gCO₂/km. Come percorrenza media annua delle autovetture si è adoperato lo stesso valore assunto per elaborare la Scheda (7.300 km/anno).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

188.996 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

non prevista

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 46.639 tonnellate CO₂/anno (100% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 1.386 milioni di € (acquisto di nuovi veicoli).

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di modifica.

3.6.6 TRA-PRIV7 – Rinnovo flotta mezzi commerciali e van-sharing

Periodo previsto di realizzazione: 2011-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 6.781 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

La valutazione dello stato di avanzamento dell'azione è stata effettuata avvalendosi dei dati ACI al 2010 e al 2018 del parco veicoli industriali presente nel Comune di Bologna, valutando le sostituzioni da Euro 0, 1 e 2 a classi Euro superiori.

Relativamente ai fattori di emissione dei nuovi veicoli si sono adoperate le stime già adottate nel precedente monitoraggio del PAES: si è assunta una riduzione del 40% del coefficiente di partenza (da 320 gCO₂/km a 192 gCO₂/km), derivata dai dati di emissione dei furgoni riportati nella Guida ministeriale alla riduzione del consumo di carburanti e dalle informazioni sui risparmi dei nuovi veicoli, pubblicati sui siti web de produttori di veicoli per trasporti commerciali (IVECO). Come percorrenza media annua dei veicoli per trasporto commerciale si è adoperato lo stesso valore assunto per elaborare la Scheda (9.360 km/anno).

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

11.891 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

non prevista

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 2.936 tonnellate CO₂/anno (43% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 98,6 milioni di € (acquisto di nuovi veicoli).

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di modifica.

3.6.7 TRA-PRIV8 – Sviluppo della mobilità ciclabile

Periodo previsto di realizzazione: 2006-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 3.861 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda: 4.964 tonnellate CO₂/anno)

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

La valutazione dello stato di avanzamento dell'azione è stata effettuata confrontando la stima degli spostamenti giornalieri in bicicletta nel 2011 (17.770) e quella valutata in occasione della redazione del PUMS (61.117: il dato si riferisce al 2016, ma è stato mantenuto valido anche per il 2018). Si è assunto che metà degli spostamenti addizionali effettuati con la bicicletta siano in sostituzione dell'uso di un'autovettura. Ai fini del calcolo della riduzione delle emissioni si è assunto che la percorrenza media evitata con l'autovettura sia pari a 3 km (per singolo tragitto) e che il numero di utilizzi annui è pari a 220.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

18.596 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

non prevista

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 4.964 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo della scheda)

Risorse economiche dedicate

5,7 milioni di euro (inclusi i lavori per la Tangenziale delle biciclette).

Proposta di correttive o modifiche

L'obiettivo di riduzione di emissioni della scheda viene incrementato al valore di 4.964 tonnellate CO₂/anno.

3.6.8 TRA-PRIV9 – Biocarburanti

Periodo previsto di realizzazione: 2011-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 33.831 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

La valutazione dello stato di avanzamento dell'azione è stata effettuata considerando i consumi di benzina e gasolio al 2018 e applicando la percentuale di copertura con biocarburanti nella quota del 6,5%.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

non previsto

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

70.180 MWh/anno

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 18.290 tonnellate CO₂/anno (54% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di modifica.

3.7 - Produzione locale di elettricità

3.7.1 PRODELE6 – Impianti fotovoltaici sugli edifici comunali

Periodo previsto di realizzazione: 2011-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 106 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Ai fini del monitoraggio dell'azione si considerano gli impianti già realizzati sugli edifici Scuola Primaria Longhena, Villa Pini, Asilo Nido Fava, Ca' Bura, Palestra Farini-Marella, Associazione Parco San Donnino e Scuola Futura, per complessivi 53 kWp al 2014.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

L'azione non prevede risparmio energetico

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

58,3 MWh/anno

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 28,1 tonnellate CO₂/anno (26,5% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 130.000 €.

Proposta di correttive o modifiche

Verificare se non siano stati realizzati ulteriori impianti.

3.7.2 PRODELE8bis – Sviluppo del solare fotovoltaico sugli edifici esistenti (2014-2020)

Periodo previsto di realizzazione: 2014-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 3.154,2 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

La potenza per impianti fotovoltaici installata successivamente al 2013 è stata individuata a partire dai dati ISTAT (e adoperati anche per il MEI 2018): la potenza complessiva degli impianti installati a Bologna al 2018 risulta pari a 31.486 kWp; confrontandola col dato adoperato nel precedente monitoraggio (26.672 kWp) ne deriva una potenza addizionale di 4.814 kWp. Per la stima della produzione ci si è affidati al valore medio, per kWp installato, della produzione rilevata da ISTAT negli ultimi 4 anni, che risulta pari a 1.001 kWh/kWp.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

L'azione non prevede risparmio energetico

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

4.813 MWh/anno

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 2.325 tonnellate CO₂/anno (74% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Stima di 7,2 milioni di euro (si è considerato che parte delle installazioni sia dotata di sistemi di accumulo e quindi il costo del kWp sia pari a 1.500€).

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di modifica.

3.8 - Produzione locale di calore/freddo

3.8.1 TLRCOG6 - Allacciamento area Stazione FS al sistema TLR BERTI-PICHAT

Periodo previsto di realizzazione: 2016-2017

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 990 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

L'intervento di allacciamento al teleriscaldamento della stazione alta velocità e degli edifici dell'area ferroviaria è stato completato nel 2017. Il teleriscaldamento viene adoperato anche per l'erogazione del freddo in estate.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

4.900 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

L'azione non prevede produzione da FER

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 990 tonnellate CO₂/anno (100% dell'obiettivo)

Risorse economiche dedicate

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di modifica.

3.8.2 TLRCOG7 - Allacciamento COGEI al sistema TLR CAAB-PILASTRO

Periodo previsto di realizzazione: 2016-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 152 tonnellate CO₂/anno

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: non avviata

L'azione non è stata avviata.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

nessun risparmio energetico raggiunto

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

L'azione non prevede produzione da FER

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- nessuna riduzione di CO₂ raggiunta

Risorse economiche dedicate

Proposta di correttive o modifiche

L'azione va rimossa dalla lista.

3.8.3 TLRCOG8 - Chiusura ad anello e nuovi allacciamenti per il sistema TLR COGEN

Periodo previsto di realizzazione: 2016-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: 1.068 tonnellate CO₂/anno (nuovo obiettivo assunto dalla scheda: 1.600 tonnellate CO₂/anno)

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: completata

L'intervento di revamping della centrale di teleriscaldamento COGEN è stato concluso nel 2017. I lavori hanno comportato la demolizione e la successiva ricostruzione della centrale di via Nanni Costa e, al termine dell'intervento, lo spegnimento dell'impianto di via Segantini. Tra gli obiettivi dell'intervento anche il miglioramento dell'efficienza della centrale e l'incremento della quota di energia prodotta da cogenerazione. Non è stata invece effettuata la chiusura della rete ad anello (che comunque non avrebbe comportato benefici energetici) e non ancora allacciati Prati di Caprara e Lazzaretto per ritardo lavori Università. L'intervento ha già comunque ottenuto benefici superiori a quelli previsti.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

Risparmio energetico ottenuto:

7.920 MWh/anno

Produzione energetica ottenuta da fonti rinnovabili:

L'azione non prevede produzione da FER

Riduzione ottenuta delle emissioni di CO₂:

- 1.600 tonnellate CO₂/anno (assunto come nuovo obiettivo dell'azione)

Risorse economiche dedicate

17 milioni di euro

Proposta di correttive o modifiche

L'obiettivo di riduzione di emissioni della scheda viene incrementato al valore di 1.600 tonnellate CO₂/anno.

3.8.4 TLRCOG9 - Interventi di efficientamento Teleriscaldamento Barca e Pilastrò

Periodo previsto di realizzazione: 2012-2020

Obiettivo previsto di riduzione delle emissioni: riduzione non indicata

Descrizione stato di avanzamento

Stato di implementazione: in corso

Rete e sottocentrale del quartiere ERP Barca, già in gestione ad HERA, sono stati acquistati da HERA nel periodo del PAES. Hera sta provvedendo al revamping della Centrale di quartiere ACER. La conclusione dell'intervento è prevista per ottobre 2020.

Quota dell'obiettivo di riduzione raggiunta al 31/12/2018

La Scheda non prevede riduzioni di emissioni di CO₂ contabilizzabili nel PAES.

Risorse economiche dedicate

Proposta di correttive o modifiche

Nessuna proposta di modifica.

3.9 - Azioni di supporto al PAES

Il PAES include diverse azioni che non hanno ricadute dirette sulla riduzione di CO₂, ma risultano a supporto dell'efficacia delle azioni di Piano e che possono ricondursi ad azioni di pianificazione.

3.9.1 PIAN1 – Costituzione del tecnopolo bolognese per lo sviluppo della Green Economy

Il progetto complessivo prevede l'insediamento nel Tecnopolo di di istituzioni (agenzie della Regione, ENEA, Istituti Ortopedici Rizzoli) e laboratori di ricerca attivi su diverse piattaforme tecnologiche: meccanica, materiali, costruzioni, scienze della vita, energia-ambiente, Ict e data center, design.

Inoltre il Tecnopolo sarà sede del data center del Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts - ECMWF*), in un'area complessiva di 9.000 mq, compresa la zona per le attrezzature computerizzate ad alta performance al piano terra e per gli uffici.

Anche la nuova Agenzia nazionale per la meteorologia e la climatologia (ItaliaMeteo) avrà sede alla ex-Manifattura Tabacchi, concentrando qui diverse strutture di ricerca ora regionali e configurando il Tecnopolo di Bologna come hub europeo della ricerca sul cambiamento climatico.

L'approvazione dei primi progetti ha verificato l'applicazione delle misure di sostenibilità della Valsat del PSC, ovvero della classe A di prestazione energetica e della massimizzazione dello sfruttamento dell'energia solare per gli edifici di nuova realizzazione.

3.9.2 PIAN3 – Piano Strutturale Comunale

Proseguono i lavori per la realizzazione del comparto R5.2 del Navile. Sono inoltre stati approvati diversi Piani Operativi Comunali per circa 2,5 milioni di SU. La maggior parte dei piani in attuazione applicano le misure di sostenibilità richieste dalle Valsat, che consistono nella classe A di prestazione energetica e nelle dotazioni obbligatorie da fonti di energia solare.

La disponibilità di strumenti regolatori adeguati ha consentito in questi anni alla città di Bologna di favorire interventi di recupero di edifici dismessi e di riqualificazione edilizia ad elevate prestazioni energetiche.

3.9.3 PIAN4 – Pianificazione nel settore trasporti con l'obiettivo di contenimento dei consumi previsti nello scenario BaU 2020

Relativamente alla pianificazione della mobilità la Città metropolitana di Bologna e il Comune di Bologna hanno predisposto e approvato con delibera del Consiglio Metropolitan (27 aprile 2016) e con delibera di Giunta Comunale (10 maggio 2016) le Linee di indirizzo per la redazione del Piano Urbano della Mobilità

Sostenibile . Le Linee di indirizzo sono state elaborate tenendo conto degli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti fissati dalla comunità internazionale (a livello globale e a livello comunitario) e recepiti dalla Regione Emilia Romagna e sono state presentate il 20 Settembre 2017 in occasione dell'insediamento del Comitato Scientifico per l'elaborazione del PUMS.

Nel 2019 è stato approvato il PUMS della Città Metropolitana di Bologna, che prevede un intervento di rafforzamento della mobilità sostenibile, con la creazione di una nuova rete tranviaria nella città di Bologna e per il collegamento tra Bologna e i Comuni limitrofi.

3.9.4 PIAN5 – Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)

Il Regolamento Urbanistico Edilizio nel 2015 ha aggiornato gli obiettivi di risparmio energetico e nel marzo del 2018 ha aggiornato i livelli prestazionali richiesti dai requisiti migliorativi per il contenimento dei consumi di energia. In particolare dal Giugno del 2019 per gli interventi che chiedono accesso agli incentivi volumetrici fino al 20% è richiesta la classe di prestazione energetica A1 o A3 e dotazioni di energia termica da FER del 65% o 70%.

3.9.5 PIAN 7 - Bologna Smart City

Sono proseguiti i progetti previsti dal protocollo di intesa con ASTER, come ad esempio il progetto promosso da SRM – reti e mobilità "Bella Mossa" per incentivare gli spostamenti sostenibili mediante una applicazione per dispositivo mobile e basato sulla logica del coinvolgimento in un gioco a squadre.

3.10 - Azioni di coinvolgimento dei cittadini e di altri portatori di interessi

Il PAES include diverse azioni relative al coinvolgimento della cittadinanza e degli stakeholder, che non hanno ricadute dirette sulla riduzione di CO₂ ma risultano a supporto dell'efficacia delle azioni di Piano. Le attività di coinvolgimento dei cittadini rispetto alle tematiche del PAES sono state portate avanti principalmente dallo Showroom Energia e Ambiente del Comune di Bologna (c/o Istituti Aldini Valeriani), dallo Sportello Mobilità Urbana e dalla Fondazione Innovazione Urbana (FIU).

3.10.1 COINVOLG5 - Show Room Energia e Ambiente

Lo Showroom Energia e Ambiente offre per le scuole di Bologna di ogni ordine e grado un set di oltre 20 diversi percorsi didattici pratici e interattivi, con simulazioni e uso di exhibit, sulle tematiche dell'energia e dei rifiuti. Dal 2014 al 2018 il numero di studenti coinvolti è stato complessivamente di circa 15.000 studenti.

Ogni anno gli studenti sono coinvolti nella "Giornata del Clima" organizzata in occasione della giornata della Terra per accrescere nelle giovani generazioni la consapevolezza critica riguardo alle questioni ambientali, portando scienziati e ricercatori direttamente nelle scuole.

Insieme con il Museo del Patrimonio Industriale e con il Collegio dei Periti Industriali, la Showroom ha attivato dal 2014 il progetto annuale "La transizione energetica" rivolto agli Istituti Secondari di II grado. Ogni anno il progetto ha premiato i lavori migliori presentati da cinque scuole rivolti alla discussione e progettazione concreta delle possibilità di interventi di risparmio energetico sia nelle proprie abitazioni sia per gli istituti scolastici. Analogamente ogni anno il concorso "Rifiuti zero" porta le scuole a ragionare su tutte quelle azioni che si possono mettere in pratica per evitare e ridurre la produzione di rifiuti.

Dal 2014 al 2016 lo Showroom ha partecipato al Progetto europeo Erasmus plus Science and Global Education (S.G.E) per lo sviluppo di una nuova didattica della scienza inclusiva sul tema del cambiamento climatico, progetto selezionato come buona pratica in virtù della qualità delle attività realizzate e dei risultati conseguiti.

Lo Showroom offre inoltre un servizio base informativo alla cittadinanza rispetto alle opportunità di risparmio energetico. In particolare ogni anno è organizzato un ciclo di incontri rivolti alla città chiamati "caffè ambiente" che ha coinvolto un pubblico crescente anno dopo anno in un "talk show" dal vivo con ricercatori, professori, professionisti e tecnici del settore. E' continuata inoltre la pubblicazione della newsletter trimestrale "energia e ambiente".

3.10.2 COINVOLG6 - Corsi Aldini Lavoro "Edifici in classe A"

Il corso è stato rimodulato in interventi a richiesta all'interno dei corsi laboratoriali degli istituti tecnici bolognesi per gli indirizzi di meccanica ed elettronica.

3.10.3 COINVOLG7 - Centro per l'Energia

E' continuata la gestione del Punto Energia da parte del personale di CNA Bologna e tecnici esperti associati (professionisti o imprese del settore edilizia e impianti), che hanno fornito ai cittadini e agli imprenditori che ne hanno fatto richiesta, un primo orientamento in merito alle possibilità di miglioramento energetico dei fabbricati presso cui i cittadini vivono o gli imprenditori lavorano. In questi anni il punto energia ha risposto alle richieste di circa un centinaio di utenti.

3.10.4 COINVOLG9 - Servizi di formazione verso le aziende e consulenza ai cittadini offerti dalla Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa (CNA)

Dal 2015 ad oggi CNA ha realizzato oltre 30 incontri pubblici dedicati al tema del risparmio energetico e della riqualificazione degli edifici esistenti. Per la qualifica degli operatori del settore CNA Bologna, tramite l'attività della propria società di formazione Ecipar Bologna, ha quindi erogato dal 2015 oltre 3500 ore di formazione relative: all'installazione, conduzione e manutenzione delle varie tipologie di impianti il cui funzionamento incide sul consumo energetico e sull'emissione di gas climalteranti in atmosfera; all'installazione e gestione di impianti a fonte energetica rinnovabile; all'installazione di sistemi integrati che abbinano un incremento di efficienza energetica con lo sfruttamento di energia prodotta da fonte rinnovabile; a soluzioni per un'edilizia green. La formazione erogata ha coinvolto oltre 1500 operatori del settore.

3.10.5 COINVOLG14 - Organizzazione eventi per la promozione della mobilità sostenibile

E' proseguita l'organizzazione annuale della settimana della mobilità sostenibile proponendo giornate di approfondimento e di convegni oltre che l'allestimento della tradizionale area espositiva in piazza con la presenza dei diversi enti attivi nella promozione della mobilità sostenibile e l'organizzazione di molteplici attività di coinvolgimento dei cittadini e per far toccare con mano i progetti e le soluzioni più innovative della città sulla mobilità elettrica, condivisa e a basso impatto ambientale.

3.10.6 COINVOLG15 - Sportello mobilità urbana e altri strumenti di interfaccia con i cittadini sul tema della mobilità

Lo Sportello Mobilità Urbana fornisce un servizio informativo di base sulla mobilità sostenibile e accoglie e risponde a segnalazioni e proposte dei cittadini sulla mobilità. Inoltre ha supportato il Comune nel processo partecipativo del PUMS (vedi paragrafo 3.9) Tutte le fasi di redazione del PUMS della Città metropolitana di Bologna si sono caratterizzate dal coinvolgimento dei portatori di interesse

(stakeholder) e cittadini sia nella fase di definizione degli obiettivi, sia nella fase delle scelte operative, per un totale di 7.000 persone coinvolte. Il processo partecipativo si è avvalso, inoltre, dell'interazione continua e attiva con il Forum metropolitano per la mobilità sostenibile, istituito il 21 novembre 2017, e si è articolato in più fasi, tra loro in parte sovrapponibili.

4 - STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI

Nelle due tabelle seguenti si riportano in sintesi, per le diverse azioni del PAES, i valori previsti di efficacia e il loro stato di avanzamento così come ricostruito dai dati reperiti in fase di monitoraggio. Le azioni sono raggruppate per macrocategorie di intervento, secondo i settori individuati dalle Linee Guida del PAES. Le tabelle riportano i valori complessivi per settore di: risparmio energetico, produzione da fonti rinnovabili, investimenti, riduzione di CO₂ (in valori assoluti e in valori percentuali rispetto al valore di riferimento del 2005, pari a 2.299.923 tonn CO₂).

Rispetto al precedente monitoraggio l'obiettivo delle azioni è stato portato a circa 530 kt di CO₂, corrispondente al 23% di riduzione rispetto alle emissioni del BEI 2005. L'aumento dell'obiettivo di riduzione è dovuto al fatto che per diverse azioni si è provveduto a incrementare l'obiettivo, adeguandolo all'effettiva riduzione di CO₂ già raggiunta al 2018, mentre per le azioni che risultano ancora distanti dall'obiettivo previsto non si è provveduto a un ragionevole ridimensionamento dell'efficacia.

Tabella 4.1: Sintesi della previsione di efficacia delle azioni del PAES di Bologna, aggregate per settore (valori aggiornati al 2018)

RIDUZIONI CO ₂ PREVISTE DALLE AZIONI DEL PAES CON REVISIONI 2018	RISPARMIO ENERGETICO [MWh]	PRODUZIONE DA FER [MWh]	COSTI DEI PRIVATI [€]	COSTI DELL'AMM COMUNALE [€]	RIDUZIONE CO ₂ [tonnellate]
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI COMUNALI	29.419,2	16.742,4	785.730,0	20.357.745,3	16.047,2
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI TERZIARI	238.042,7	-	586.805.310,8	-	82.695,4
EDIFICI RESIDENZIALI	698.672,2	39.480,0	1.047.312.705,9	61.298.320,5	175.476,6
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	12.475,8	-	-	10.320.900,0	6.016,5
INDUSTRIA	270.842,2	-	203.300.000,0	-	69.239,3
TRASPORTI	481.812,9	130.029,6	2.776.163.312,8	5.068.000,0	152.498,1
PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA'	-	42.908,1	89.049.520,0	10.127.409,6	20.797,0
PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO	31.143,8	-	25.539.000,0	-	7.097,5
ALTRO					
TOTALE	1.762.408,7	229.160,1	4.728.955.579,5	107.172.375,4	529.867,6

Tabella 4.2: Stato di avanzamento delle azioni del PAES di Bologna aggregate per settore (valori aggiornati al monitoraggio 2018)

RIDUZIONI CO ₂ RAGGIUNTE - MONITORAGGIO AZIONI 2018	RISPARMIO ENERGETICO [MWh]	PRODUZIONE DA FER [MWh]	COSTI DEI PRIVATI [€]	COSTI DELL'AMM COMUNALE [€]	RIDUZIONE CO ₂ [tonnellate]	QUOTA DI RIDUZIONE RAGGIUNTA RISPETTO ALLA PREVISIONE
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI COMUNALI	7.657,6	2.994,3	785.730,0	21.441.871,4	3.505,8	22%
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI TERZIARI	30.111,6	-	83.985.000,0	-	23.983,1	29%
EDIFICI RESIDENZIALI	396.753,1	18.003,1	573.966.654,0	33.141.900,0	117.618,2	67%
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	12.475,8	-	-	10.259.500,0	6.016,5	100%
INDUSTRIA	270.842,2	-	203.300.000,0	-	69.239,3	100%
TRASPORTI	471.796,5	70.179,8	2.648.959.312,8	600.000,0	133.112,7	87%
PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA'	-	41.180,8	83.049.520,0	10.127.409,6	19.861,2	96%
PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO	26.393,8	-	11.279.000,0	-	5.878,0	83%
ALTRO						
TOTALE	1.216.030,5	132.358,0	3.605.325.216,8	75.570.681,0	379.214,8	72%

Come già riportato nella trattazione delle singole schede d'azione, i settori che mostrano in misura evidente di non pervenire agli obiettivi previsti dal PAES sono gli edifici comunali e il terziario. Per una maggiore comprensione di ciò, è utile un confronto anche con gli inventari delle emissioni 2005-2018.

Osservando i dati degli inventari, se si guardano i dati destagionalizzati, gli edifici comunali vedono una riduzione di poco più di 3.000 tonnellate di CO₂. Se si guardano i dati non destagionalizzati la riduzione risulta di circa 5.000 tonnellate. L'effetto cumulato delle azioni del PAES porta a 3.500 tonnellate di CO₂. I due risultati risultano dunque coerenti tuttavia dall'analisi degli inventari si osserva che parte della riduzione dei consumi è dovuta alla dismissione di alcune utenze importanti (Cineteca Lumiere, Tribunali) e che i consumi di gas di Palazzo d'Accursio risultano superiori a quelli previsti dall'azione EDI-COM6, che era stata valutata come conclusa nel 2014. Ciò suggerisce che, osservando tutto il complesso degli edifici comunali, quanto rendicontato come efficacia di un'azione sia in parte ottenuto dalla riduzione del parco edifici. In ogni caso, la riduzione di CO₂ che emerge dagli inventari suggerisce di ridimensionare in misura sostanziale gli obiettivi al 2020 delle azioni per gli edifici comunali, in quanto non sembra che gli obiettivi posti dal PAES possano essere raggiunti in due anni.

Relativamente al Terziario, se si confrontano gli inventari delle emissioni di CO₂ del 2005 e del 2018 si osserva una riduzione di circa il 3% se si guardano i dati destagionalizzati o dell'8% se si guardano i dati non destagionalizzati; la riduzione è dovuta al risparmio nei consumi elettrici (-67.300 MWh), in quanto gli usi termici aumentano.

Dalla valutazione dello stato di avanzamento delle azioni del Terziario, i risparmi elettrici stimati cumulati sono pari a 21.700 MWh. Tale valore è inferiore al valore risultante dal confronto degli inventari. Va notato che una riduzione dei consumi elettrici del Terziario può essere ricondotta ad autoconsumo di impianti di generazione elettrica di cui non si è riusciti a tenere conto negli inventari emissivi (impianti fotovoltaici e impianti di cogenerazione a gas), tuttavia, dai dati disponibili, si può al più stimare che all'autoconsumo corrispondano 20.000-25.000 MWh. Ne deriva che almeno 20.000 MWh di riduzione dei consumi elettrici potrebbero essere dovuti sia a riduzione/dismissione di alcune attività terziarie sia a ulteriori interventi che il monitoraggio delle azioni non è riuscito ad evidenziare (peraltro i nuovi edifici terziari realizzati nel corso degli ultimi 15 anni hanno comportato un aumento dei consumi elettrici, aspetto che si evidenzia, osservando gli inventari, solo fino al 2012, per poi diminuire).

Per quanto riguarda i consumi termici terziari, va notato che l'aumento di consumi possa essere addebitato alle volumetrie di nuovi edifici realizzati tra il 2005 e il 2017: una prima valutazione porta a stimare un incremento di circa 130.000 MWh termici, in linea con il dato che emerge dal confronto degli inventari (164.000 MWh).

Per quanto riguarda gli altri settori (residenziale, industria e trasporti), il confronto dei risultati del monitoraggio delle azioni con gli inventari mostra in tutti e tre i casi una sottostima di riduzione di CO₂ da parte delle azioni rispetto ai valori restituiti dagli inventari. Se per l'industria questo è abbastanza chiaro, in quanto il settore ha visto un calo di consumi non interamente addebitabile a interventi di efficientamento, nel caso del residenziale la sottostima è sui risparmi termici effettivamente conseguiti, probabilmente perché le fonti di informazione non risultano esaustive rispetto a quanto sta accadendo sul territorio in termini di interventi di riqualificazione energetica degli edifici. In tal caso un'analisi delle pratiche edilizie potrebbe aiutare a completare il quadro (tuttavia ciò richiede un notevole lavoro di analisi dei dati presenti nel database di edilizia privata, che non è stato possibile includere nel presente lavoro). D'altra parte, anche per il settore residenziale va tenuto conto che tra il 2005 e il 2018 si è avuto un incremento nel numero delle abitazioni (2% tra il 2009 e il 2018); ciò è corrisposto a un'erosione del risparmio termico complessivo e, soprattutto, del risparmio elettrico (per quanto riguarda il consumo elettrico, il consumo per famiglia si è ridotto del 20% tra il 2005 e il 2018, ma il numero di famiglie è aumentato del 9%).

Per i trasporti, invece, il maggior calo dei consumi rilevato dall'analisi degli inventari sembra suggerire che si sia avuta una riduzione di utilizzo dei veicoli privati che le azioni non riescono pienamente a restituire o sottostimano (potrebbe essere lecito aumentare il valore percentuale che è stato utilizzato nelle azioni per individuare quanti usi di TPL o bicicletta corrispondano a un effettivo mancato utilizzo di un veicolo privato); sarebbe utile disporre di un'indagine statistica di utilizzo dei veicoli in ambito urbano e di quanto l'uso del TPL e della mobilità ciclabile siano sostitutivi del mezzo privato.

Un'ultima osservazione va ancora fatta sul settore industriale e su come valorizzare la riduzione di CO₂ che emerge dagli inventari: sebbene la riduzione di emissioni del settore sia dovuto in massima parte alla dismissione delle attività, non si può trascurare il fatto che già ad oggi, ma anche nei prossimi anni, la rigenerazione urbana ha portato e porterà a una sostituzione delle precedenti volumetrie industriali con volumetrie residenziali e terziarie. Quello quindi che si legge a livello di inventari è che l'aumento di consumi di terziario e, in parte, residenziale, vengono compensati dalla riduzione di consumi industriali, proprio perché si sta assistendo a un fenomeno di cambio di destinazioni d'uso. Si ritiene dunque che tale aspetto debba anche essere assorbito dalla modalità rendicontativa delle azioni di Piano.

A seguito dei precedenti ragionamenti si suggerisce di rimodulare le seguenti azioni del PAES:

- EDI-COM7: diminuire il valore obiettivo a 100 tonnellate di CO₂/anno
- EDI-COM10: diminuire il valore obiettivo a 600 tonnellate di CO₂/anno
- EDI-TERZ6: : diminuire il valore obiettivo a 25.000 tonnellate di CO₂/anno
- APPALTO 3: diminuire a 300 tonnellate di CO₂/anno

- APPALTO 4: diminuire a 1.400 tonnellate di CO₂/anno
- EDIMP-IND1: aumentare a 120.000 tonnellate di CO₂/anno.

Assumendo tali valori, si arriva a un obiettivo di riduzione delle emissioni complessive del 22,5% rispetto al 2005, ripartito secondo quanto riportato nella seguente tabella.

RIDUZIONI CO₂ PREVISTE DALLE AZIONI DEL PAES CON REVISIONI 2018	RIDUZIONE CO₂ [tonnellate]
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI COMUNALI	3.735,1
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI TERZIARI	27.417,4
EDIFICI RESIDENZIALI	175.476,6
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	6.016,5
INDUSTRIA	123.960,6
TRASPORTI	152.498,1
PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA'	20.797,0
PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO	7.097,5
ALTRO	
TOTALE	516.998,8

Rispetto a tali valori, il monitoraggio al 2018 delle azioni risulta aver raggiunto i valori percentuali indicati nella seguente tabella.

RIDUZIONI CO₂ RAGGIUNTE - MONITORAGGIO AZIONI 2018	QUOTA DI RIDUZIONE RAGGIUNTA RISPETTO ALLA PREVISIONE
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI COMUNALI	94%
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI TERZIARI	87%
EDIFICI RESIDENZIALI	67%
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	100%
INDUSTRIA	100%
TRASPORTI	87%
PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITA'	96%
PRODUZIONE LOCALE DI CALORE/FREDDO	83%
ALTRO	
TOTALE	84%