

# Piano di Azione per l'Energia Sostenibile

---

## *Report finale di monitoraggio* *Processo integrato di Piano e Valutazione Ambientale Strategica*

Maggio 2022

---



**Autorità Procedente**  
Comune di Milano  
Area Energia e Clima  
Giuseppina Sordi (Direttore)  
(f.to digitalmente)



**Autorità Competente per la VAS**  
Comune di Milano  
Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale  
Angelo Pascale (Direttore a interim)  
(f.to digitalmente)



**Documento redatto da**  
Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio s.r.l.  
Area Transizione Ambientale  
Manuela Ojan (Direttore di Area)  
(f.to digitalmente)

## **Comune di Milano**

### **Area Energia e Clima**

Arch. Giuseppina Sordi (Direttore Area-Autorità Procedente VAS)

Ing. Caterina Padovani

Ing. Raffaele Fabio De Lucia

### **Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale**

Dott. Angelo Pascale (Direttore Area a interim - Autorità competente per la VAS)

Arch. Caterina Colombo

## **AGENZIA MOBILITA' AMBIENTE E TERRITORIO**

### **Area Transizione Ambientale**

Ing. Manuela Ojan (Direttore di Area)

Ing. Marta Papetti

Ing. Valentina Bani

### **Tutti i diritti sono riservati**

Tutti i diritti di riproduzione e rielaborazione anche parziale dei testi sono riservati; l'eventuale utilizzo e pubblicazione anche di parti di testo, delle tavole o delle tabelle dovrà prevedere la citazione della fonte

## SOMMARIO

PREMESSA.....	1
1 SINTESI DELLE PREVISIONI E DEGLI OBIETTIVI DEL P/P .....	3
2 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI RELATIVI ALL'ATTUAZIONE DEL PAES E DEL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE .....	5
2.1 Indicatori di processo del piano.....	5
2.1.1 Riqualficazione energetica degli edifici pubblici ad uso non residenziale (P_1).....	5
2.1.2 Riqualficazione energetica degli edifici residenziali pubblici – interventi programmati (P_2).....	6
2.1.3 Piano di efficientamento degli edifici pubblici (P_3) .....	6
2.1.4 Acquisto energie elettrica verde certificata per gli stabili comunali destinati a uffici e servizi (P_4)	8
2.1.5 Interventi di efficientamento e buone pratiche per la riduzione dei consumi di energia elettrica nelle strutture comunali (P_5).....	8
2.1.6 Riqualficazione energetica edilizia privata (E_1).....	8
2.1.7 Promozione dell'efficienza energetica nel settore residenziale (E_2) .....	11
2.1.8 Promozione dell'efficienza energetica nel settore terziario (E_3).....	13
2.1.9 Sviluppo del teleriscaldamento (E_4).....	14
2.1.10 Incentivazione e promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili (ER_1) .....	15
2.1.11 Recupero di calore dal ciclo integrato delle acque per alimentare reti di quartiere o a integrazione della rete di teleriscaldamento (ER_2).....	15
2.1.12 Efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica e delle lanterne semaforiche (I_1)	15
2.1.13 Acquisto di energia verde certificata per l'illuminazione pubblica e gli impianti semaforici (I_2)	16
2.1.14 Misure consolidate nel settore mobilità e Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (M_1 e M_2)	16
2.1.15 Politiche di gestione e di recupero dei rifiuti (R_1).....	17
2.2 Indicatori sugli effetti ambientali di piano .....	18
2.2.1 Emissioni evitate annue di anidride carbonica per misura e settore di intervento del Piano .....	18
2.2.2 Risparmio energetico annuo per misura e settore di intervento del Piano. ....	19
2.2.3 Impatti sulle emissioni atmosferiche annue dei principali inquinanti 'locali' per misura e settore di intervento del piano.....	21
2.2.4 Interventi di adattamento, nel comparto edilizio, finalizzati alla riduzione dei fabbisogni energetici per la stagione invernale ed estiva.....	22
2.2.5 Aree urbane degradate e/o dismesse recuperate per interventi che promuovano l'efficienza energetica e lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili .....	22
2.2.6 Qualità dell'aria: andamento delle concentrazioni delle principali sostanze inquinanti per l'atmosfera	23
2.2.7 Punti luce rinnovati.....	24
3 CONCLUSIONI.....	25
4 ALLEGATI.....	27

4.1 Tabella degli indicatori di processo previsti dal Rapporto Ambientale: verifica di popolabilità dell'indicatore e rilevanza sui contenuti del PAC .....	27
4.2 Tabella degli indicatori degli effetti ambientali previsti dal Rapporto Ambientale: verifica di popolabilità dell'indicatore e rilevanza sui contenuti del PAC .....	36

# PREMESSA

Il presente documento costituisce un unico **Report conclusivo delle attività di monitoraggio del Piano di Azione per l'Energia sostenibile (PAES) e della relativa Valutazione Ambientale Strategica (VAS)**, comprendendo l'esito sia del processo di attuazione del piano che di valutazione degli effetti ambientali.

Nell'ambito della procedura di VAS del PAES, l'Autorità competente per la VAS ha espresso Parere Motivato Finale (PMF) sulla compatibilità ambientale del Piano stabilendo di avviare le attività di monitoraggio previste dalla VAS (di cui al cap. 8 del Rapporto Ambientale), per consentire una rendicontazione entro 2 anni dalla data di approvazione del PAES, in coerenza con il monitoraggio e le tempistiche previste dalle Linee Guida del Covenant of Mayors.

Il PMF ha previsto inoltre l'eventuale rimodulazione degli indicatori di monitoraggio previsti nel Rapporto Ambientale, a seguito di:

- coordinamento e integrazione con le attività di monitoraggio di altri piani e/o programmi che hanno influenza sulle previsioni del PAES (quali ad esempio il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile e il Piano di Governo del Territorio);
- sopravvenute norme di settore.

Successivamente all'approvazione del PAES, avvenuta con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 43 del 31 dicembre 2018, al fine di dare avvio formale alle attività di monitoraggio del piano e recepire le indicazioni formulate nell'ambito del PMF, è stato istituito a maggio 2019 l'**Osservatorio per il monitoraggio del PAES**, denominato 'Osservatorio VAS PAES', che ha come obiettivo principale la verifica del raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati dal piano.

L'Osservatorio vede il coinvolgimento oltre che dell'Autorità Procedente (Area Clima ed Energia della Direzione Transizione Ambientale del Comune di Milano) e dell'Autorità competente per la VAS (Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale della Direzione Transizione Ambientale del Comune di Milano), anche di Città Metropolitana di Milano e di Regione Lombardia, quali enti territoriali interessati.

In data 12 giugno 2019 si è svolta una prima seduta dell'Osservatorio, nella quale sono stati illustrati i contenuti del Report sullo stato di avanzamento delle azioni del PAES<sup>1</sup>, redatto nell'ambito dell'adozione del Piano stesso, la proposta di indicatori di monitoraggio VAS e gli impegni di livello europeo e internazionale dell'Amministrazione in materia di clima ed emissioni climalteranti.

Si evidenzia, infatti, che, a seguito di tali impegni:

- con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 25 del 7 giugno 2018, con la quale è stato adottato il PAES, è stata altresì approvata l'adesione del Comune di Milano al nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (Covenant of Mayors for Climate and Energy), che comporta l'adozione dell'obiettivo di riduzione al 2030 delle emissioni di gas serra del 40% rispetto all'anno di riferimento 2005 e prevede la predisposizione di un nuovo piano con orizzonte temporale al 2030 (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima - PAESC) che definisca le misure di mitigazione e delinea le linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- con Deliberazione n.1653 del 4 ottobre 2019 la Giunta Comunale ha approvato le linee di indirizzo per l'avvio del procedimento di elaborazione del Piano Aria e Clima (PAC), al fine di dar seguito agli impegni sottoscritti nell'ambito del network C40 CitiesClimate in tema di emissioni climalteranti e adattamento climatico (programma "Deadline 2020", 2017) e qualità dell'aria ("Clean Air Cities Declaration", 2019), recependo contestualmente gli impegni dettati dal nuovo Covenant of Mayors).

A tal fine l'Amministrazione ha elaborato il PAC, approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 4 del 21.02.2022, che in tema di riduzione delle emissioni climalteranti si è prefissato di raggiungere la riduzione del 45% delle emissioni di anidride carbonica del territorio milanese al 2030 rispetto all'anno base 2005 e la neutralità carbonica al 2050, costituendo di fatto un aggiornamento delle azioni del PAES stesso.

Nell'ambito dell'elaborazione del PAC, al fine di costruire gli scenari emissivi di lungo periodo è stato inoltre aggiornato lo stato di fatto delle bilancio energetico comunale e delle emissioni di CO<sub>2</sub> all'anno 2017 e sono stati considerati gli effetti delle azioni già in atto o già programmate dall'Amministrazione (si veda in particolare Allegato 4 del Piano Aria e Clima 'Relazione Tecnica Mitigazione'), costituendo di fatto un monitoraggio 'intermedio', utile anche ai fini del presente monitoraggio.

Il presente documento rappresenta pertanto il **Report finale di Monitoraggio** del processo integrato Piano/VAS, redatto sulla base di quanto previsto al cap. 8 del Rapporto Ambientale, **finalizzato a verificare lo stato di attuazione delle**

---

<sup>1</sup> Si veda Allegato 4 alla Delibera di adozione del PAES 'Relazione sullo stato di avanzamento e proposte operative'.

**azioni del PAES e a monitorarne gli effetti ambientali**, attraverso il popolamento di indicatori di monitoraggio (si vedano Tabelle A.5 e A.6 dell'Allegato 3 del Rapporto Ambientale).

Il Report tiene conto dei contenuti del Report sullo stato di avanzamento delle azioni, nell'ambito del quale è stata effettuata una rimodulazione delle azioni di piano, e delle elaborazioni svolte nell'ambito del Piano Aria e Clima.

Si evidenzia inoltre che il Report è stato redatto secondo le "Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica di Piani e Programmi", predisposte dall'Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale – Unità Autorizzazioni Ambientali e Gestione del territorio della Direzione Verde e Ambiente del Comune di Milano, sulla base del modello MOD\_DOC\_7 'REPORT DI MONITORAGGIO'.

# 1 SINTESI DELLE PREVISIONI E DEGLI OBIETTIVI DEL P/P

In questo capitolo si richiamano in modo sintetico, le strategie generali, gli obiettivi e le azioni contenute nel PAES.

Il PAES costituisce il documento di pianificazione e programmazione delle politiche per la riduzione delle emissioni di gas serra, che l'Amministrazione Comunale si è impegnata a predisporre nell'ambito dell'iniziativa della Commissione Europea denominata Covenant of Mayors (Patto dei Sindaci) al fine di raggiungere la **riduzione delle emissioni di anidride carbonica di almeno il 20% al 2020, rispetto all'anno di riferimento 2005**.

Il PAES è stato strutturato in coerenza con quanto indicato nelle "Linee Guida - Come sviluppare un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile - PAES"<sup>2</sup>.

Al fine del raggiungimento dell'obiettivo è stata effettuata una proposta di misure per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, distinguendo fra **Scenario consolidato (C)**, nel quale sono individuate le *misure già pianificate e programmate* dall'Amministrazione Comunale nei diversi settori d'intervento, e **Scenario ulteriore di Piano (U)**, nel quale sono individuate *ulteriori misure da programmare al fine di raggiungere l'obiettivo stabilito (-20% al 2020)*.

Le misure, in entrambi gli Scenari, sono state individuate per i seguenti ambiti settoriali di intervento:

P - Edifici pubblici  
 E - Edifici e usi energetici nel comparto privato  
 I – Illuminazione Pubblica  
 ER – Energia rinnovabile  
 T - Trasporti  
 R – Rifiuti

Le misure sono state inoltre articolate in azioni specifiche, che comprendono interventi progettuali e/o provvedimenti messi in atto, programmati o da programmare; la descrizione dettagliata delle misure è riportata nell'Allegato 1 del documento di Piano del PAES.

L'elenco delle misure è riportato nella seguente Tabella 1, con l'indicazione del potenziale di riduzione delle emissioni al 2020, calcolato, rispetto al livello emissivo del 2005, in valori assoluti e come incidenza percentuale (cioè come quota parte dell'obiettivo coperta da ciascuna misura). Complessivamente il PAES stima nel periodo considerato una riduzione pari a 1484,5 ktCO<sub>2</sub>/anno, che equivale alla riduzione del 20% delle emissioni.

Tabella 1 Misure previste dal PAES, relativa quantificazione della riduzione attesa di CO<sub>2</sub> e contributo percentuale rispetto al target complessivo.

Cod misura	C/U (consolidata/ulteriore)	descrizione	riduzione stimata ktonCO <sub>2</sub> /anno	% su obiettivo
<b>Edifici pubblici</b>			<b>64</b>	<b>4,3%</b>
P_1	C	Riqualificazione energetica degli edifici pubblici ad uso non residenziale	<u>6,9</u>	<u>0,5%</u>
P_2	C	Riqualificazione energetica degli edifici residenziali pubblici – interventi programmati	<u>0,7</u>	<u>0,05%</u>
P_3	U	Piano di efficientamento degli edifici pubblici	<u>12,4</u>	<u>0,8%</u>
P_4	C	Acquisto energie elettrica verde certificata per gli stabili comunali destinati a uffici e servizi	<u>35,1</u>	<u>2,4%</u>
P_5	U	Interventi di efficientamento e buone pratiche per la riduzione dei consumi di energia elettrica nelle strutture comunali	<u>8,8</u>	<u>0,6%</u>
<b>Edifici e usi energetici nel comparto privato</b>			<b>816</b>	<b>54,9%</b>
E_1	C	Riqualificazione energetica edilizia privata	<u>295,0</u>	<u>19,9%</u>
E_2	U	Promozione dell'efficienza energetica nel settore residenziale	<u>142,6</u>	<u>9,6%</u>

<sup>2</sup> La guida è il risultato di una collaborazione tra il Joint Research Center (JRC), incaricato dalla Commissione europea di fornire l'assistenza tecnico-scientifica all'iniziativa, e l'Ufficio del Patto, responsabile del coordinamento e della gestione quotidiana dell'iniziativa, con il contributo fondamentale degli esperti di energia a livello locale e regionale.

Il documento descrive il processo generale del PAES, con particolare riferimento alle questioni strategiche, spiega come elaborare un Inventario di Base delle Emissioni e fornisce esempi di misure tecniche che possono essere attuate sul territorio dalle autorità locali nei vari settori di attività.

Cod misura	C/U (consolidata/ulteriore)	descrizione	riduzione stimata ktonCO <sub>2</sub> /anno	% su obiettivo
E_3	U	Promozione dell'efficienza energetica nel settore terziario	<u>298,2</u>	<u>20,1%</u>
E_4	C	Sviluppo del teleriscaldamento	<u>79,6</u>	<u>5,5%</u>
<b>Fonti rinnovabili di energia</b>			<b>121</b>	<b>8,1%</b>
ER_1	C/U	Incentivazione e promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili	<u>39,5</u>	<u>2,7%</u>
ER_2	U	Recupero di calore dal ciclo integrato delle acque per alimentare reti di quartiere o a integrazione della rete di teleriscaldamento	<u>81,4</u>	<u>5,5%</u>
<b>Illuminazione pubblica</b>			<b>55</b>	<b>3,7</b>
I_1	C	Efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica e delle lanterne semaforiche	<u>29,5</u>	<u>2,0%</u>
I_2	U	Acquisto di energia verde certificata per l'illuminazione pubblica e gli impianti semaforici	<u>25,6</u>	<u>1,7%</u>
<b>Mobilità</b>			<b>369</b>	<b>24,9%</b>
M_1	C	Misure consolidate nel settore mobilità	<u>270,0</u>	<u>18,2%</u>
M_2	U	Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)	<u>99,0</u>	<u>6,7%</u>
<b>Rifiuti</b>			<b>60</b>	<b>4%</b>
R_1	C/U	Politiche di gestione e di recupero dei rifiuti	<u>60,0</u>	<u>4%</u>
<b>TOTALE</b>			<b>1.484,5</b>	<b>100%</b>

## 2 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI RELATIVI ALL'ATTUAZIONE DEL PAES E DEL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Il monitoraggio VAS prevede il popolamento di due tipologie di indicatori:

- indicatori di processo, finalizzati a monitorare lo stato di avanzamento delle azioni di piano
- indicatori degli effetti ambientali, finalizzati a monitorare gli effetti sull'ambiente delle azioni di piano.

Ai fini della redazione del presente documento è stata effettuata dapprima una verifica della popolabilità degli indicatori proposti dal Rapporto ambientale. Tale verifica è stata condotta in relazione alla disponibilità nel tempo dei dati di base per il calcolo, alla significatività e validità dell'indicatore in relazione all'evolversi del contesto di riferimento e del quadro programmatico di riferimento (a.e. PGT e PAC) e della replicabilità delle metodologie di stima, con conseguente conferma, rimodulazione o eliminazione degli indicatori.

L'esito della verifica è riportato nelle tabelle dell'Allegato 4, par 4.1 e par. 4.2, nelle quali viene identificata anche la rilevanza dell'indicatore rispetto ai contenuti del PAC.

Nei paragrafi successivi si riporta il popolamento degli indicatori a seguito della suddetta verifica (sono segnati in corsivo gli indicatori 'rimodulati', così come le fonti di dati laddove fossero variate rispetto al Rapporto Ambientale).

Per quanto riguarda gli indicatori di processo il monitoraggio è stato effettuato a partire dal 2013, che corrisponde allo 'stato di fatto' del PAES fino al 2019/2020, a seconda della disponibilità del dato (e della sua significatività). Non vengono invece riportati gli indicatori che a seguito di verifica, non sono stati popolati.

Per quanto riguarda gli effetti ambientali le valutazioni sono state effettuate rispetto all'anno 2005, che costituisce la baseline per l'obiettivo complessivo del PAES di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

### 2.1 Indicatori di processo del piano

#### 2.1.1 Riqualficazione energetica degli edifici pubblici ad uso non residenziale (P\_1)

La misura comprende gli interventi di riqualficazione energetica previsti sul patrimonio edilizio comunale a destinazione d'uso non residenziale, in particolare fa riferimento alle seguenti azioni:

P\_1.1 – Interventi nell'ambito del contratto di servizio energia, affidato a RTI Cofely Italia S.p.A. (ora Engie S.p.A.) con durata da 16 Aprile 2013 a 15 Aprile 2020

P\_1.2 Allacciamento alla rete di teleriscaldamento di n.29 edifici comunali, affidati ad A2A Calore e Servizi per il periodo 16 Aprile 2013 -15 Aprile 2020.

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore
Interventi effettuati nell'ambito del contratto di servizio energia	n. e tipologia	Engie S.p.A.	Complessivamente fra giugno 2013 e ottobre 2020 sono stati sostituiti 58 impianti a gasolio, dei quali: - 51 sono stati trasformati a gas - 7 sono stati allacciati alla rete di teleriscaldamento Sono stati inoltre allacciati a teleriscaldamento 25 stabili alimentati a metano
<i>Riduzione dei consumi energetici per riscaldamento e produzione ACS relativa al patrimonio comunale non ERP</i>	MWh/anno	Engie S.p.A.	Complessivamente fra la stagione di riscaldamento 2012-13 e la stagione 2019-20 i consumi energetici per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria sono diminuiti di circa il 45% per circa 114.600 MWh. I consumi dei singoli vettori hanno registrato le seguenti variazioni <sup>3</sup> : - gasolio: riduzione dell'83%, pari a circa 18.500 MWh - metano: riduzione del 49 % pari a circa 111.300 Mwh - teleriscaldamento: aumento del 14,5% pari a circa 15.000 MWh

<sup>3</sup> Per il teleriscaldamento sono stati utilizzati i valori relativi all'anno solare 2019, non essendo disponibili i dati relativi al 2020

### 2.1.2 Riqualificazione energetica degli edifici residenziali pubblici – interventi programmati (P\_2)

La misura comprende gli interventi di riqualificazione energetica effettuati sul patrimonio di edilizia residenziale pubblica. Nello specifico vengo considerati i seguenti progetti, facenti parte del progetto europeo EU-GUGLE e che hanno beneficiario, quindi, di un cofinanziamento da parte della Commissione Europea nell'ambito del VII Programma Quadro:

P\_2.1 – riqualificazione complesso residenziale di Via Feltrinelli 16

P\_2.2 – riqualificazione del complesso di edilizia residenziale di Via San Bernardo n.48 - 50

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore
Stato di avanzamento, affidamento ed esecuzione interventi programmati	-	Comune di Milano - Direzione Facility Management – Area Tecnica Impianti e Area Tecnica Demanio e beni diversi	Di seguito lo stato di avanzamento dei lavori: - edificio ERP di Via Feltrinelli 16: intervento concluso nel 2014 -edifici ERP di Via San Bernardo in fase di conclusione

### 2.1.3 Piano di efficientamento degli edifici pubblici (P\_3)

La misura prende in considerazione il potenziale di efficientamento degli edifici pubblici, aggiuntivo rispetto a quanto già programmato con le misure P1 e P2. Pur non essendo stato sviluppato un vero e proprio Piano di efficientamento, è possibile rendicontare lo stato di avanzamento degli interventi effettuati al 2020 sul patrimonio ERP e non ERP.

Si evidenzia che la misura è stata rilanciata nell'ambito del PAC, con la scheda di azione 3.2.1 Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano.

Sia per gli stabili residenziali che per le altre tipologie di edifici la programmazione degli interventi illustrata verrà pertanto integrata nei Piani di riqualificazione del patrimonio edilizio comunale, che dovranno essere elaborati in adempimento a quanto previsto dal Piano Aria Clima, che fissa come obiettivo al 2030 la decarbonizzazione del 50% dei consumi termici degli stabili comunali.

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore																																																
Stato di avanzamento della pianificazione e dell'esecuzione degli interventi	-	Comune di Milano - Direzione Facility Management – Area Tecnica Impianti e Area Tecnica Demanio e beni diversi	<p><u>Edifici ERP</u></p> <p><u>Interventi effettuati nel periodo</u></p> <p>Nel 2020 è stata completata la trasformazione delle centrali ancora alimentate a gasolio. La tabella sottostante illustra l'andamento negli anni del vettore energetico negli impianti termici</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Anno</th> <th>2014-2015</th> <th>2015-2016</th> <th>2016-2017</th> <th>2017-2018</th> <th>2018-2019</th> <th>2019-2020</th> <th>2020-2021</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Impianti a gasolio</td> <td>49</td> <td>46</td> <td>41</td> <td>33</td> <td>21</td> <td>14</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Impianti a gas metano</td> <td>63</td> <td>65</td> <td>62</td> <td>61</td> <td>72</td> <td>79</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td>Impianti a pellet</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Impianti a TLR</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>23</td> <td>37</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td><b>Totale impianti</b></td> <td><b>128</b></td> <td><b>128</b></td> <td><b>127</b></td> <td><b>132</b></td> <td><b>134</b></td> <td><b>134</b></td> <td><b>134</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Oltre agli stabili di Via San Bernardo 48-50, fra il 2015 e il 2020 sono stati oggetto di riqualificazione i seguenti complessi residenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Via San Bernardo 29a</li> <li>- Via Villani-Giuffrè (in corso)</li> </ul> <p><u>Pianificazione</u></p> <p>MM Casa, che ha in gestione il patrimonio di edilizia residenziale pubblica del Comune di Milano, a valle di una ricognizione sullo stato manutentivo del proprio patrimonio, ha elaborato un Programma di Efficientamento. Il programma è articolato su un arco temporale di 20 anni (2021-2040), con un piano di investimenti suddiviso su base quadriennale. Il Piano, elaborato in bozza nel 2020 e di cui si allega una sintesi, è in fase di revisione in relazione alle opportunità di finanziamento emerse nel frattempo (superbonus e PNRR). Un primo insieme di edifici è stato messo a gara a dicembre 2020. La relazione annessa al bando, in allegato, illustra la metodologia adottata per la pianificazione degli interventi e per la selezione degli edifici da inserire in questo primo bando.</p>	Anno	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	Impianti a gasolio	49	46	41	33	21	14	0	Impianti a gas metano	63	65	62	61	72	79	93	Impianti a pellet	0	1	1	1	1	1	1	Impianti a TLR	16	16	23	37	40	40	40	<b>Totale impianti</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	<b>127</b>	<b>132</b>	<b>134</b>	<b>134</b>	<b>134</b>
			Anno	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021																																									
Impianti a gasolio	49	46	41	33	21	14	0																																												
Impianti a gas metano	63	65	62	61	72	79	93																																												
Impianti a pellet	0	1	1	1	1	1	1																																												
Impianti a TLR	16	16	23	37	40	40	40																																												
<b>Totale impianti</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	<b>127</b>	<b>132</b>	<b>134</b>	<b>134</b>	<b>134</b>																																												
Consumo di combustibile degli edifici oggetto di riqualificazione pre e post intervento	kWh/anno		<p><u>Stabili comunali non residenziali</u></p> <p><u>Interventi effettuati nel periodo</u></p> <p>Complessivamente dal 2014 al 2020 sono stati effettuati e programmati seguenti interventi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-demolizione di n.5 scuole (che non saranno ricostruite)</li> <li>-demolizione e ricostruzione di n. 13 scuole (di cui 3 ultimate, 10 in corso o da avviare)</li> <li>-riqualificazione di n.7 scuole, di cui 2 conclusi, 2 in corso e 3 da avviare</li> <li>-costruzione di n.1 nuova scuola</li> </ul> <p>Per gli stabili ERP si stimano per le trasformazioni da gasolio a metano o verso teleriscaldamento e per gli interventi di efficientamento su edifici ed impianti le seguenti variazioni dei consumi fra la stagione 2014-15 e 2019-20<sup>4</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumi di gasolio evitati: 38,5 GWh</li> <li>• Consumi gas aggiuntivi: 12,5 GWh</li> <li>• Consumi aggiuntivi TLR: 18 GWh</li> </ul> <p>Per gli stabili comunali non residenziali, la stima dei consumi è riportata nella misura P_1</p>																																																

<sup>4</sup> Valori esito di elaborazioni AMAT sulla base dei dati disponibili relativi alle stagioni di riscaldamento comprese tra il 2014-15 e il 2017-18. Nello specifico per le sostituzioni impiantistiche sono stati ipotizzati valori medi di rendimento stagionale delle tecnologie esistenti e delle nuove installate, per i risparmi dovuti a interventi di efficientamento i valori di consumo della stagione 2017-18 sono stati riportati alla stagione 2019-20 proporzionalmente ai gradi-giorno.

#### 2.1.4 Acquisto energie elettrica verde certificata per gli stabili comunali destinati a uffici e servizi (P\_4)

La misura consiste nell'acquisto di energia elettrica certificata da fonti rinnovabili per il soddisfacimento della domanda degli stabili comunali destinati a uffici e servizi (scuole, musei, residenze socio-assistenziali etc). La misura è in essere a partire dal 2014. La misura, così come definita nel PAES, non comprende gli usi elettrici relativi alle parti comuni degli stabili di edilizia residenziale pubblica, che attualmente non hanno uno specifico contratto di fornitura di energia elettrica verde, che potrà essere oggetto di future valutazioni.

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore
Consumi di energia elettrica certificata da fonti rinnovabili negli stabili comunali non residenziali	MWh/anno	Direzione Facility Management – Area Tecnica Impianti	78.500

#### 2.1.5 Interventi di efficientamento e buone pratiche per la riduzione dei consumi di energia elettrica nelle strutture comunali (P\_5)

La misura prevede due principali azioni:

- l'effettuazione di interventi finalizzati a ridurre i consumi elettrici nelle strutture comunali, interventi che saranno inizialmente orientati all'efficientamento degli impianti di illuminazione interni agli edifici (sostituzione lampade, installazione di sensori di presenza e di regolatori di potenza, etc);
- un'azione di educazione e formazione dello staff impiegato all'interno delle strutture pubbliche (uffici, scuole, etc.) finalizzata a ridurre i consumi di energia elettrica.

Nel Report sullo Stato di avanzamento le azioni della misura sono state rimodulate nel modo seguente:

Azioni in corso:

- Progetto educazione nelle scuole Engie
- Progetto A2A scuole
- Studio preliminare progetto efficientamento degli impianti di illuminazione interni agli edifici di via Beccaria e di via Larga

Proposte operative:

- Attuazione di una progressiva sostituzione delle lampade attualmente utilizzate negli immobili comunali con lampade a LED.
- Sviluppo e affidamento di un servizio di gestione dell'illuminazione interna degli edifici pubblici non residenziali con obiettivi di efficientamento energetico.
- Adozione da parte dell'Amministrazione Comunale di un Sistema di Gestione Energia.

Delle azioni sopra indicate si segnala che presso gli uffici comunali di Via Larga al piano rialzato e al primo piano sono state installate nuove plafoniere con lampade a LED, per una potenza complessiva pari a circa 29 kW.

Complessivamente fra il 2013 e il 2020 i consumi di energia elettrica negli stabili comunali non residenziali sono diminuiti di circa il 16% passando da 93.850 kWh/anno a 78.500 kWh/anno.

L'azione potrà essere rilanciata nell'ambito dell'azione 5.1.5 del PAC, che prevede attività di formazione sui temi del Piano Aria Clima rivolta anche alle istituzioni scolastiche e ai dipendenti comunali.

#### 2.1.6 Riqualificazione energetica edilizia privata (E\_1)

La misura prende in considerazione i provvedimenti e le iniziative messe in atto dall'Amministrazione Comunale al fine di incentivare e promuovere la riqualificazione energetica degli stabili di edilizia privata, sia residenziale che con altre destinazioni d'uso.

Nello specifico la misura comprende:

- il provvedimento di sconto sugli oneri di urbanizzazione,
- il Regolamento Edilizio,
- le attuali attività dello Sportello Energia,
- l'iniziativa "Patti Chiari per l'Efficienza Energetica"

Relativamente all'ultimo punto, poiché l'iniziativa Patti Chiari non ha avuto seguito, l'azione è stata rimodulata nell'ambito del Report sullo Stato di avanzamento considerando il Bando BE1, vale a dire l'erogazione di incentivi in conto capitale per la riqualificazione energetica di edifici ad uso collettivo.

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore																				
<p><i>Indicatori relativi agli interventi di nuova edificazione e riqualificazione che accedono al provvedimento di sconto oneri:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie utile totale degli interventi interessati dal provvedimento per tipologia di requisito richiesto</li> <li>- Risparmio energetico aggiuntivo rispetto alla normativa vigente</li> </ul>	mq, GWh	Comune di Milano – Direzione Urbanistica Area Sportello Unico per l'Edilizia	<p>Il provvedimento comunale di sconto oneri (Delibera n.73 del 2007 e successive modifiche) non è più in vigore dal 14 dicembre 2019, data di entrata in vigore della L.R. 18/2019 ( e della conseguente modifica dell'art. 44 comma 8 della L.R. 12/2005 ) che fissa, sempre sugli oneri, sconti di natura ed entità diversa.</p> <p>Con riferimento al provvedimento comunale l'UCREDIL complessivamente fra il gennaio 2018 e il dicembre 2019 ha valutato 67 interventiche hanno beneficiato dello sconto oneri, alcuni dei quali riguardanti più fabbricati ( si tratta di un sottoinsieme delle pratiche ricevute che hanno beneficiato dello sconto, estratte a campione per la verifica dei requisiti).</p> <p>Nel seguito viene fornito un quadro di sintesi delle pratiche analizzate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-per il requisito relativo all'Eph sono state analizzati interventi per una SU totale pari a circa 272.435 mq</li> <li>-per il requisito relativo al solare termico sono state analizzati interventi per una SU totale pari a circa 15.284 mq</li> <li>-per il requisito relativo alle pompe di calore sono state analizzati interventi per una SU totale pari a circa 62.046 mq</li> <li>-per il requisito relativo al solare fotovoltaico sono state analizzati interventi per una SU totale pari a circa 83.338 mq</li> </ul> <p>Si stima che complessivamente gli interventi considerati abbiano consentito un risparmio energetico aggiuntivo pari a 15 GWh, rispetto a quanto si sarebbe ottenuto con il mero rispetto dei valori limite (NZEB).</p>																				
<p><i>Indicatori relativi agli interventi di nuova edificazione e riqualificazione rientranti nella disciplina energetica del regolamento edilizio:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie utile totale degli interventi che hanno beneficiato degli incentivi per tipologia di intervento e livello di incentivo raggiunto</li> <li>- Risparmio energetico per tipologia di intervento</li> </ul>	mq, MWh	Comune di Milano – Direzione Urbanistica Area Sportello Unico per l'Edilizia	<p>Si evidenzia che la parte relativa all'ecosostenibilità e alle premialità correlate al Regolamento Edilizio ha cessato di essere in vigore il 5 marzo 2019, a seguito dell'adozione dell'aggiornamento del PGT. Di seguito si riportano i parametri relativi ai 5 interventi che hanno fruito degli incentivi nel periodo fra gennaio 2018 e il 5 marzo 2019.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo di intervento</th> <th>Superficie Utile</th> <th>livello raggiunto</th> <th>risparmio energia (Mwh)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI I LIVELLO -e NUOVA COSTRUZIONE</td> <td>503.92</td> <td>3 - vinc 15%</td> <td>34.7855976</td> </tr> <tr> <td>RISTRUTTURAZIONE</td> <td>3845.66</td> <td>1 - ES 5%</td> <td>265.0044306</td> </tr> <tr> <td>DEMOLIZIONE RICOSTRUZIONE</td> <td>3099.95</td> <td>1 - ES 5%</td> <td>146.627635</td> </tr> <tr> <td>RISTRUTTURAZIONE DI I LIVELLO</td> <td>715</td> <td>2 - ES 5%</td> <td>196.7823</td> </tr> </tbody> </table> <p>A seguito dell'adozione dell'aggiornamento del PGT, nelle NTA del Piano delle Regole è stato introdotto l'art. 10 Sostenibilità ambientale e resilienza urbana, che all'art. 3 definisce i requisiti obbligatori per gli interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia e per gli interventi di nuova costruzione e di demolizione e ricostruzione ai fini della minimizzazione delle emissioni di CO<sub>2eq</sub>.</p> <p>Nel primo anno di vigenza dell'articolo sono state presentate 17 pratiche relative ad interventi di nuova costruzione e demolizione/ricostruzione e 14 relative ad interventi di</p>	Tipo di intervento	Superficie Utile	livello raggiunto	risparmio energia (Mwh)	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI I LIVELLO -e NUOVA COSTRUZIONE	503.92	3 - vinc 15%	34.7855976	RISTRUTTURAZIONE	3845.66	1 - ES 5%	265.0044306	DEMOLIZIONE RICOSTRUZIONE	3099.95	1 - ES 5%	146.627635	RISTRUTTURAZIONE DI I LIVELLO	715	2 - ES 5%	196.7823
Tipo di intervento	Superficie Utile	livello raggiunto	risparmio energia (Mwh)																				
RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI I LIVELLO -e NUOVA COSTRUZIONE	503.92	3 - vinc 15%	34.7855976																				
RISTRUTTURAZIONE	3845.66	1 - ES 5%	265.0044306																				
DEMOLIZIONE RICOSTRUZIONE	3099.95	1 - ES 5%	146.627635																				
RISTRUTTURAZIONE DI I LIVELLO	715	2 - ES 5%	196.7823																				

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore
			ristrutturazione di edifici esistenti, con una stima di riduzione delle emissioni pari a 0,76 kt.
Visitatori, richieste presentate via mail o via telefono allo Sportello energia	-	Comune di Milano - Direzione Transizione Ambientale- Area Energia e Clima	Annualmente lo Sportello Energia riceve in media 2.400 chiamate telefoniche.
Eventi organizzati presso lo Sportello Energia sui temi di efficienza energetica, numero di partecipanti, materiale informativo prodotto e relativa diffusione	-	AMAT	<p>Il conteggio sistematico degli eventi avviene dal 2018, anno a partire dal quale vi è stato un potenziamento significativo delle attività sia di informazione che di formazione tecnica presso lo Sportello:</p> <p>Anno 2018- 13 eventi, di cui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 incontri con i manutentori degli impianti termici sul teleriscaldamento in collaborazione con A2A</li> <li>- 2 incontri formativi sulla norma Norma UNI 10845</li> <li>- 2 incontri con ANACI in collaborazione con A2A sul bando BE2</li> <li>- 3 giornate di attività di sportello rivolta ai cittadini in occasione dell'iniziativa Piano Quartieri con incontri distribuiti nei Municipi;</li> <li>- Partecipazione ad ExpoComfort, con 8 giorni di sportello (c/o piazza Gae Aulenti)</li> <li>- Partecipazione a 3 eventi presso e in collaborazione con Città Metropolitana di Milano (COMMUNITY, 'Spazzacamini' e Festival dello Sviluppo Sostenibile)</li> </ul> <p>Anno 2019 – 8 eventi, di cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 incontri di aggiornamento sull'utilizzo del CURIT e sanzioni per mancato rispetto delle disposizioni</li> <li>- 4 T-LAB con A2A (3 per installatori e manutentori e 1 con ANCE per Ingegneri- corso di specializzazione sul sistema di teleriscaldamento)</li> </ul> <p>Anno 2020 – 17 eventi, di cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 incontri formativi su norme UNI 11137/2019 e 10389-1/2019</li> <li>- 3 incontri di aggiornamento su CURIT per installatori</li> <li>- 4 incontri di formazione su bando BE2 per Amministratori di condominio con ANACI.</li> </ul> <p>Gli incontro presso lo Sportello hanno visto in media 25 partecipanti per evento. Gli eventi organizzati in remoto, in particolare durante il</p>

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore
			2020, hanno visto un numero di partecipanti variabile (dai 30 fino ai 100 partecipanti a evento).
Adesioni al Protocollo di Patti Chiari per l'efficienza energetica, incontri effettuati, atti e documenti prodotti	-	-	L'iniziativa Patti Chiari per l'Efficienza Energetica aveva lo scopo di facilitare, attraverso un coordinamento di tipo volontario e aperto, l'incontro fra gli attori del mercato dell'efficienza energetica nel settore dell'edilizia privata presenti nel territorio comunale, rappresentativi sia della domanda sia dell'offerta, per promuovere interventi di efficienza energetica, con lo scopo prioritario di migliorare la qualità dell'aria e nel contempo sviluppare un mercato efficiente, competitivo, trasparente e accessibile. La prima fase delle attività ha portato alla stesura di un Protocollo d'Intesa (sottoscritto in ottobre 2013) fra i partecipanti finalizzato a favorire un mercato trasparente e accessibile, oltre a dare ulteriore impulso alla riconversione in chiave energetica del patrimonio immobiliare della città, con particolare riferimento all'edilizia residenziale privata. I soggetti che hanno aderito all'iniziativa sono costituiti da associazioni di proprietari immobiliari, di condomini e di amministratori immobiliari (Associazione della Proprieta' Edilizia, Anaci, FNA), associazioni che operano nel mercato immobiliare (Assoimmobiliare Aspesi, Lega Coop – Abitanti), associazioni dei costruttori e delle imprese (Assimpredil-Ance, Assistal, Assolombarda) operatori nel mercato energetico (Assoenergia, Assopetroli) e società di ricerca energetica (RSE). All'iniziativa hanno aderito come soggetti interessati anche istituti di credito per la definizione di forme di finanziamento specifiche.
Indicatori bando BE1	-	Comune di Milano - Direzione Transizione Ambientale- Area Energia e Clima	A maggio 2017 il Comune di Milano ha pubblicato un aggiornamento del bando BE1, estendendo la possibilità di presentare domanda ai condomini, non inclusi nella versione iniziale. Per il bando BE1 il Comune ha stanziato 1.100.000 euro per il 2017 e 500.000 euro per il 2018, di cui 1.000.000 euro per i condomini e 500.000 euro per le società. Il totale degli interventi ammessi è pari a 72, per un totale di contributo erogato di circa 1.416.934 euro (1.371.934 euro per i condomini e 45.000 euro per le società). 69 interventi hanno riguardato la sostituzione del generatore (di cui 27 con passaggio da gasolio a metano, 1 da gasolio a pompa di calore e 41 con passaggio a caldaia a condensazione a metano).

### 2.1.7 Promozione dell'efficienza energetica nel settore residenziale (E\_2)

La misura comprende le ulteriori iniziative che il Comune di Milano ha pianificato al fine di potenziare le azioni già avviate (si vedano le azioni della misura E\_1) per la promozione dell'efficienza energetica nel settore residenziale privato, rivolte a cittadini, alle associazioni di categoria e agli operatori nel settore dell'edilizia e nel settore energetico.

Le azioni principali previste riguardavano il potenziamento delle attività dello Sportello Energia e la prosecuzione delle attività dell'iniziativa "Patti Chiari per l'Efficienza Energetica".

Nell'ambito dell'elaborazione del Report sullo stato di avanzamento del PAES, la misura è stata rimodulata considerando le seguenti azioni e proposte operative:

- Bando BE2, finalizzato a promuovere ed agevolare progetti di riqualificazione energetica e sostituzione caldaie a gasolio degli edifici privati (residenziali e non residenziali) con l'obiettivo di eliminare le caldaie a gasolio. Il bando prevede un contributo in conto capitale da parte del Comune di Milano e, contestualmente, finanziamenti a tassi e condizioni agevolate da parte degli Istituti di Credito che aderiranno all'iniziativa.
- Elaborazione e approvazione di un Regolamento comunale che contenga le regole che entreranno in vigore nel Comune di Milano finalizzate alla riduzione degli inquinanti, tra le quali, divieto di caldaie a gasolio a partire dal dicembre 2023;
- Potenziamento dello Sportello Energia e campagna di comunicazione e promozione;

- Protocollo Comune di Milano – GSE

Si riportano quindi i seguenti indicatori di processo correlati alla rimodulazione delle azioni di Piano.

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore												
<p>Indicatori BE2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventi ammessi a finanziamento</li> <li>- contributi prenotati</li> </ul>	n., Mil. euro	<p>Comune di Milano - Direzione Transizione Ambientale - Area Energia e Clima</p>	<p>A partire dal 2018, attraverso il Bando BE2, il Comune di Milano ha stanziato 22.250.000 euro di contributo a fondo perduto per interventi di: miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti termici e degli edifici, riduzione dei gas climalteranti e miglioramento della capacità di adattamento del territorio.</p> <p>Di seguito si riportano gli indicatori sullo stato di avanzamento del bando:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>interventi ammessi (n.)</td> <td>55</td> <td>22</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Contributi prenotati (Mil. euro)</td> <td>2,92</td> <td>5,58</td> <td>2,19</td> </tr> </tbody> </table>		2018	2019	2020	interventi ammessi (n.)	55	22	11	Contributi prenotati (Mil. euro)	2,92	5,58	2,19
	2018	2019	2020												
interventi ammessi (n.)	55	22	11												
Contributi prenotati (Mil. euro)	2,92	5,58	2,19												
Approvazione Regolamento Aria	-	<p>Comune di Milano - Direzione Transizione Ambientale - Area Energia e Clima</p>	<p>Con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 56 del 19 novembre 2020 è stato approvato il Regolamento per la Qualità dell'Aria.</p> <p>All'art. 3 il Regolamento stabilisce che a far data dal 1° ottobre 2022, è fatto divieto di utilizzare generatori di calore per impianti termici civili aventi potenza termica nominale inferiore a 3 MW (ai sensi del Titolo II, Parte Quinta del D.lgs. 152/2006 ess.mm.ii.) o ad essi assimilati ai sensi della normativa regionale vigente, nonché apparecchi di riscaldamento localizzato (così come definiti alla lettera b, art. 4 della D.g.r. n. X/3965 del 31 luglio 2015), alimentati con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gasolio, kerosene ed altri distillati leggeri e medi di petrolio e loro emulsioni;</li> <li>- biodiesel.</li> </ul>												
Potenziamento dello Sportello Energia e campagna di comunicazione e promozione	-	AMAT	Vedi indicatori misura E1												
Attuazione Protocollo GSE	-	-	<p>Nel 2018 è stato sottoscritto il Protocollo d'Intesa con il Gestore dei Servizi Energetici – GSE S.p.A., per lo svolgimento di attività di collaborazione istituzionale, finalizzata a favorire la promozione e la diffusione dello sviluppo sostenibile sul territorio, mediante il monitoraggio e la promozione delle fonti rinnovabili, degli interventi di efficienza energetica e della mobilità sostenibile, nonché attraverso la realizzazione di attività di supporto tecnico-legislative, iniziative formative e di divulgazione sui temi della green economy e dell'economia circolare".</p> <p>Nell'ambito del Protocollo sono state sviluppate le seguenti attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- attività di supporto e formazione rivolta agli uffici del Comune sulle modalità di richiesta dei finanziamenti previste dal dispositivo ministeriale del Conto termico</li> <li>- approfondimento delle modalità applicative del Conto termico in un condominio di proprietà mista pubblica-privata.</li> </ul>												

### 2.1.8 Promozione dell'efficienza energetica nel settore terziario (E\_3)

La misura mira a ridurre i consumi energetici per riscaldamento, raffrescamento e negli usi elettrici finali in ambito non residenziale.

Entro il 2020 era prevista l'organizzazione di iniziative di incentivazione, supporto, comunicazione e formazione dedicate al settore terziario, in particolare:

- Patti Chiari per l'Efficienza Energetica dedicato al settore terziario
- Accordi con Associazioni di Categoria per promozione efficienza energetica presso associati (iniziative di informazione, formazione per gli associati, attività di comunicazione congiunta Comune-Associazioni verso l'esterno)
- Misure di tipo regolamentare e incentivanti

Nell'ambito dell'elaborazione del Report sullo stato di avanzamento del PAES, la misura è stata rimodulata considerando le seguenti azioni e proposte operative:

- Bando BE2, finalizzato a promuovere ed agevolare progetti di riqualificazione energetica e sostituzione caldaie a gasolio degli edifici privati (residenziali e non residenziali) con l'obiettivo di eliminare le caldaie a gasolio. Il bando prevede un contributo in conto capitale da parte del Comune di Milano e, contestualmente, finanziamenti a tassi e condizioni agevolate da parte degli Istituti di Credito che aderiranno all'iniziativa.
- Individuazione portatori d'interesse, quali ad esempio Unione del Commercio, Camera di Commercio, Assolombarda (Green economy network), Confcommercio, ANIE, ANIMA, ASSISTAL ecc. e avvio di un tavolo di lavoro per raccogliere proposte e idee e per attivare azioni condivise finalizzate all'efficientamento energetico.
- Elaborazione e approvazione di un Regolamento comunale che contenga le regole che entreranno in vigore nel Comune di Milano finalizzate alla riduzione degli inquinanti, tra le quali, divieto di caldaie a gasolio a partire dal dicembre 2023, misure di regolamentazione delle aperture e chiusure porte degli esercizi commerciali;
- Potenziamento dello Sportello Energia e campagna di comunicazione e promozione;
- Protocollo Comune di Milano - GSE

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore
Individuazione portatori d'interesse e avvio di un tavolo di lavoro per raccogliere proposte e idee e per attivare azioni condivise finalizzate all'efficientamento energetico	-	Comune di Milano - Direzione Transizione Ambientale - Area Energia e Clima	Il Comune di Milano ha promosso alcune iniziative che hanno visto il coinvolgimento del settore Terziario sui temi dell'efficientamento energetico, fra cui l'iniziativa Settimana dell'Energie Sostenibili, nell'ambito della Mostra Convegno Expocomfort, che si è svolta nel 2018 e nel 2019 (nel 2020 l'iniziativa è stata sospesa a causa della pandemia covid). È stata identificata una prima lista di 'portatori d'interesse', tuttavia non sono stati avviati tavoli di lavoro per l'attivazione di azioni. L'azione è stata tuttavia rilanciata dal PAC nell'ambito della scheda di azione 3.5.3 'Una strategia per l'efficientamento degli usi elettrici nel settore terziario e produttivo' con l'obiettivo di copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 10% per gli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento. L'attività di stakeholder engagement è stata rilanciata anche nell'ambito dell'azione 5.2.1 che prevede attività di comunicazione e informazione alle imprese.
Indicatori BE2	-	Comune di Milano - Direzione Transizione Ambientale - Area Energia e Clima	Il bando di finanziamento BE2 riguarda edifici anche ad uso non residenziale (si veda descrizione e indicatori al par. 2.1.7).
Approvazione Regolamento Qualità Aria		Comune di Milano - Direzione	Oltre al divieto di utilizzo del gasolio (si veda par. 2.1.7) il Regolamento per la qualità dell'aria prevede all'articolo 5 per gli esercizi commerciali, i pubblici

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore
		<i>Transizione Ambientale– Area Energia e Clima</i>	esercizi e gli edifici aperti al pubblico nei quali sia attivo un impianto di climatizzazione invernale o estiva, di qualsiasi potenza termica nominale, l'obbligo, a far data dal 1° gennaio 2022, di tenere isolato il locale climatizzato; conseguentemente non è ammessa l'apertura costante dei varchi di accesso del pubblico verso i locali interni. In alternativa alle ordinarie porte, sono ammessi dispositivi di ingresso che garantiscono comunque l'isolamento termico degli ambienti (a titolo esemplificativo: porte a bussola) e dispositivi a barriera d'aria, con determinati requisiti.
Potenziamento Sportello Energia		<i>Comune di Milano - Direzione Transizione Ambientale– Area Energia e Clima</i>	Vedi azione E1
Protocollo GSE		<i>Comune di Milano - Direzione Transizione Ambientale– Area Energia e Clima</i>	Vedi azione E2

### 2.1.9 Sviluppo del teleriscaldamento (E\_4)

L'azione prende in considerazione il completamento del programma di sviluppo del teleriscaldamento di A2A basato sulla produzione efficiente e rinnovabile disponibile sul territorio urbano, che prevede quasi di raddoppiare entro il 2020 la diffusione del sistema, rispetto al livello del 2013, fino a raggiungere una fornitura complessiva di energia termica per la città di Milano pari a circa 1.200 GWh/anno.

Si evidenzia che il PAC rilancia lo sviluppo del teleriscaldamento all'interno delle seguenti schede di azione:

- Azione 3.4.1 Piano di decarbonizzazione dell'energia termica
- Azione 3.4.2 Progetti pilota per lo sviluppo del teleriscaldamento di quarta generazione.

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore																																								
Utenti allacciati e/o volumetria allacciata al tlr	n. utenti	A2A S.p.A.	<p>Di seguito si riportano i dati annui di sviluppo del teleriscaldamento nel periodo 2013-2020.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UtENZE servite*</td> <td>n.</td> <td>1.214</td> <td>1.408</td> <td>1.532</td> <td>1.597</td> <td>1.685</td> <td>1.780</td> <td>1.859</td> <td>1.907</td> </tr> <tr> <td>Volumetri a servita</td> <td>m<sup>3</sup> (Mil.)</td> <td>22,67</td> <td>24,87</td> <td>26,89</td> <td>28,77</td> <td>30,05</td> <td>31,69</td> <td>32,84</td> <td>33,81</td> </tr> <tr> <td>Calore erogato ai clienti</td> <td>GWh/a</td> <td>587</td> <td>508</td> <td>639</td> <td>689</td> <td>704</td> <td>756</td> <td>758</td> <td>790</td> </tr> </tbody> </table>			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	UtENZE servite*	n.	1.214	1.408	1.532	1.597	1.685	1.780	1.859	1.907	Volumetri a servita	m <sup>3</sup> (Mil.)	22,67	24,87	26,89	28,77	30,05	31,69	32,84	33,81	Calore erogato ai clienti	GWh/a	587	508	639	689	704	756	758	790
					2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020																															
UtENZE servite*	n.			1.214	1.408	1.532	1.597	1.685	1.780	1.859	1.907																																
Volumetri a servita	m <sup>3</sup> (Mil.)			22,67	24,87	26,89	28,77	30,05	31,69	32,84	33,81																																
Calore erogato ai clienti	GWh/a	587	508	639	689	704	756	758	790																																		
m <sup>2</sup> SLP																																											
Energia fornita per fonte	GWh/anno																																										

\*intese come sottocentrali installate

Rispetto al livello del 2013 risulta al 2020 un incremento, in termini di produzione termica, pari a circa il 34%.

--	--	--	--

### 2.1.10 Incentivazione e promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili (ER\_1)

L'azione prende in considerazione il progressivo aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili, grazie all'effetto congiunto dell'evoluzione del quadro normativo e incentivante a livello nazionale e regionale e di provvedimenti ed incentivi attivati a livello comunale. Nello specifico a livello comunale si segnalano:

- Il provvedimento di sconto sugli oneri di urbanizzazione ((Delibera n.73 del 2007 e successive modifiche, non più in vigore dal 14 dicembre 2019), che prevedeva voci specifiche per solare termico e fotovoltaico e per pompe di calore geotermiche o condensate ad acqua di falda
- Il regolamento edilizio, che prevedeva incentivi volumetrici correlati anche alla produzione termica ed elettrica da fonti rinnovabili, non più in vigore e sostituito nell'attuale PGT dall'Art.10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole, che fissando un limite alle emissioni di CO2 per gli interventi edilizi, premia anche l'utilizzo di fonti rinnovabili
- I bandi BE 1 e BE2 che contemplavano, fra gli interventi incentivati il solare termico e fotovoltaico e le pompe di calore

Complessivamente si stima che, grazie all'azione congiunta di provvedimenti a scala locale e sovralocale, si siano raggiunti i seguenti risultati:

- per il fotovoltaico: aumento della potenza installata pari a circa 21.500 kW di picco, corrispondenti a una produzione di energia elettrica annua pari a 20 GWh<sup>5</sup>
- per le pompe di calore aerotermiche, geotermiche e ad acqua di falda una produzione di calore complessiva pari a circa 800 Gwh termici<sup>6</sup>

### 2.1.11 Recupero di calore dal ciclo integrato delle acque per alimentare reti di quartiere o a integrazione della rete di teleriscaldamento (ER\_2)

L'azione prevede il recupero di calore dal ciclo integrato delle acque, in particolare dai reflui degli impianti di trattamento delle acque reflue e presso le stazioni di pompaggio delle acque potabili.

Allo stato attuale si segnalano i seguenti progetti:

- recupero di calore presso la stazione di pompaggio Salemi dell'acquedotto, quartiere Comasina. L'impianto costituito da motori per la cogenerazione e pompa di calore e collegato alla rete di teleriscaldamento è ultimato e si prevede che entri in esercizio entro la stagione termica 2021-22;
- recupero di calore presso depuratore Nosedo. L'impianto prevede una turbina per la cogenerazione, pompa di calore e caldaie di integrazione: è stato completato lo studio di fattibilità tecnico economica, sono in corso analisi di dettaglio e valutazioni relative all'iter autorizzativo.

### 2.1.12 Efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica e delle lanterne semaforiche (I\_1)

L'azione comprende tutti gli interventi previsti dal "Piano di Efficientamento Energetico sugli Impianti di Illuminazione Pubblica" approvato con Delibera di Giunta (n. 958) il 9 maggio 2014. L'attività principale del Piano è consistita nella sostituzione di tutti i corpi illuminanti in uso all'epoca (vapori di mercurio, sodio ad alta pressione, ioduri metallici) con lampade a LED. Complessivamente il Piano ha portato alla sostituzione di circa 136.000 punti luce, con un risparmio energetico del 68%, corrispondente a 72 GWh.

Contestualmente l'Amministrazione ha optato per la progressiva sostituzione delle lanterne semaforiche dotate di lampade a incandescenza con lanterne a LED. Tale sostituzione è avvenuta nell'ambito delle attività di manutenzione straordinaria (non c'è stata una programmazione sistematica degli interventi di sostituzione, ma sono state sostituite le lanterne che necessitavano di manutenzione straordinaria). Complessivamente fra il 2005 e il 2020 sono state sostituite circa 15.000 lanterne, con un risparmio energetico pari a circa 10Gwh.

<sup>5</sup> Elaborazione su dati ATlasole di GSE

<sup>6</sup> Stime effettuate sulla base delle certificazioni energetiche (CENED); non è stato possibile estrapolare da CENED dati affidabili sul solare termico

### 2.1.13 Acquisto di energia verde certificata per l'illuminazione pubblica e gli impianti semaforici (I\_2)

La misura non è stata attuata nell'orizzonte temporale del Piano. A partire dal 2021 il Comune acquista energia verde per le lanterne semaforiche.

### 2.1.14 Misure consolidate nel settore mobilità e Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (M\_1 e M\_2)

Il PAES prevedeva l'attuazione delle seguenti azioni:

- Attuazione degli interventi di mobilità (infrastrutturali e non) 'consolidati', vale a dire che hanno completato l'iter progettuale e procedurale di approvazione e godono delle necessarie risorse finanziarie per la loro realizzazione. Tali interventi rientrano nello Scenario di riferimento (SR) del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS);
- Attuazione degli interventi di mobilità (infrastrutturali e non) compresi nello Scenario di Piano (Scenario 'base') definito nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), aggiuntivi rispetto alle misure considerate nello Scenario consolidato.

Per il monitoraggio dello stato di avanzamento dettagliato sia delle misure consolidate (SR del PUMS) sia dello Scenario di Piano (scenario base PUMS) si rimanda al monitoraggio specifico del PUMS, attualmente in corso<sup>7</sup>.

Di seguito si riportano gli indicatori, previsti all'interno del Rapporto Ambientale del PAES, che sono stati popolati relativamente alla componente mobilità. Per il popolamento di alcuni indicatori di dettaglio si rimanda al monitoraggio del PUMS.

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore																		
Tasso di motorizzazione	n.auto/1000 ab	Elab. AMAT su dati ACI	<p>Di seguito si riporta il tasso annuo di motorizzazione dal 2013 al 2020. Si riscontra una diminuzione progressiva, con una riduzione nel periodo pari al 5%.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>518</td> <td>508</td> <td>505</td> <td>505</td> <td>507</td> <td>497</td> <td>492</td> <td>494</td> </tr> </tbody> </table>	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	518	508	505	505	507	497	492	494		
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020														
518	508	505	505	507	497	492	494														
Estesa rete ciclabile privilegiata e rete stradale urbana a velocità moderata (<=30 km)	km	Elaborazione AMAT	<p>La dotazione di rete ciclabile privilegiata risulta complessivamente in aumento nel periodo considerato arrivando nel 2019 a superare l'11% del totale.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8,26</td> <td>8,90</td> <td>9,89</td> <td>10,63</td> <td>10,78</td> <td>10,92</td> <td>11,07</td> </tr> </tbody> </table>	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	8,26	8,90	9,89	10,63	10,78	10,92	11,07				
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019															
8,26	8,90	9,89	10,63	10,78	10,92	11,07															
Stazioni bike sharing attivate	n.	Elaborazione AMAT su dati Comune di Milano,	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>190</td> <td>205</td> <td>269</td> <td>280</td> <td>280</td> <td>291</td> <td>307</td> </tr> </tbody> </table>	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	190	205	269	280	280	291	307				
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019															
190	205	269	280	280	291	307															
Offerta di veicoli in sharing e relativo utilizzo	n., tipo di veicoli e n. noleggi	Direzione Mobilità e Trasporti, Area	<p><u>Servizio di bike-sharing</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n. tot</td> <td>3482</td> <td>3650</td> <td>4650</td> <td>4650</td> <td>16650</td> <td>16800</td> <td>13430</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	n. tot	3482	3650	4650	4650	16650	16800	13430	2
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020													
n. tot	3482	3650	4650	4650	16650	16800	13430	2													

<sup>7</sup> Successivamente all'approvazione del PUMS, al fine di dare avvio formale alle attività di monitoraggio del piano e recepire le indicazioni formulate nell'ambito del Parere Motivato Finale, è stato istituito, con determina dirigenziale n.5634 dell'8/11/19, l'Osservatorio per il monitoraggio congiunto della VAS del PGU e del PUMS, denominato 'Osservatorio VAS PUMS-PGTU', che ha come obiettivo principale la verifica del raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati dai due piani. L'Osservatorio vede il coinvolgimento oltre che dell'Autorità Procedente (Area Pianificazione e Programmazione Mobilità della Direzione Mobilità e Trasporti del Comune di Milano) e dell'Autorità competente per la VAS (Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale della Direzione Transizione Ambientale del Comune di Milano), anche di Città Metropolitana di Milano e di Regione Lombardia, quali enti territoriali interessati.

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore							
			n. v. elettrici	n. prelievi						
		Trasporti e Sosta / operatore	1000	1000	1150	1150	3602			
			1.894.392	2.421.802	3.127.352	4.080.651	6.085.017	6.620.178	5.899.623	3.009.060 (*)
			* dato parziale							
			<u>Servizio di car sharing</u>							
				2016	2017	2018	2019	2020		
			n. tot veicoli	2.821	3.290	3.242	3.285	2.415		
			n. v. elettrici	716	781	675	488	1		
			n. noleggi giornalieri	11.310	14.435	16.959	16.476	7.538*		
			Nota: Gestore Sharen'go ha cessato il servizio, nel 2021 vi è stato l'ingresso di un nuovo gestore con 400 veicoli 100% elettrici)							
			* dato parziale							
			<u>Servizio di scooter sharing</u>							
				2016	2017	2018	2019	2020		
			n. tot	150	250	1691	2.361	4.532		
			n. v elettrici	-	250	1631	2.301	4.532		
			N noleggi annui	182	37	928	4.922	3.134*		
			* dato parziale							
			<u>Servizio di Monopattini in sharing</u>							
				2020						
			n. tot	3.750						
			n. v elettrici	3.750						
			N noleggi giornalieri	4.286*						
			* dato parziale							
Colonnine di ricarica elettrica (su suolo pubblico)	n.		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
			381	381	381	381	381	381	382	382

### 2.1.15 Politiche di gestione e di recupero dei rifiuti (R\_1)

Il PAES prevedeva l'attuazione delle seguenti misure:

R\_1.1 – Politiche di riduzione della produzione di rifiuti e ottimizzazione della raccolta differenziata

R\_1.2 – Recupero energetico della frazione organica dei rifiuti urbani

R\_1.3 – Recupero energetico da termovalorizzazione dei rifiuti

Di seguito il popolamento degli indicatori di monitoraggio previsti per R\_1.1 e per R\_1.3.

Relativamente all'azione R\_1.2 si evidenzia che il PAES prevedeva la realizzazione di un impianto per il recupero energetico della frazione organica, che tuttavia non è stata attuata.

In generale le politiche di gestione e di recupero dei rifiuti sono state rilanciate nell'ambito del PAC in riferimento all'Obiettivo 1.7 Economia circolare, che comprende le seguenti azioni:

Azione 1.7.1 Dotare l'Amministrazione di un programma d'azione per l'economia circolare.

Azione 1.7.2 Azioni per la riduzione della produzione di rifiuti e dello spreco alimentare e per il minor consumo delle materie prime (obiettivo "C40 Waste")

Azione 1.7.3 Riduzione del 50% dello spreco alimentare, in linea con la Food Policy di Milano

Azione 1.7.4 Programma per l'applicazione di criteri "green" a tutti gli acquisti del Comune e delle Partecipate

Azione 1.7.5 Introduzione criteri "green" per tutti gli eventi pubblici o privati organizzati a Milano.

Azione 1.7.6 Progetto-pilota per lo sviluppo di una multietichetta ambientale e sociale per operatori del settore HoReCa di Milano.

Inoltre, nell'azione 3.4.1 Piano di decarbonizzazione dell'energia termica del PAC, viene rilanciato il recupero energetico a partire dalla frazione organica prodotta a Milano, come uno dei possibili contributi al raggiungimento al 2030 dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 45% rispetto al 2005.

Indicatore	Unità di misura	Fonte	Valore								
			2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Quantità annua di rifiuti prodotta, <i>Produzione pro-capite, % Raccolta differenziata</i>	t/anno, kg/ab anno, % RD	Comune di Milano da dati AMSA, ARPA**	Prod. tot	650.687	666.616	668.112	672.832	676.286	698.729	706.544	615.916
			Prod pro-capite	493	500	496	498	495	507	506	438
			%RD*	43,2	49,9	52,3	52,4	53,8	59,8	61,8	62,6
Quantità annua di rifiuti avviata a recupero energetico	t/anno	AMSA, ARPA***	RSU a recupero energetico	341.606	297.268	285.803	278.559	277.612	277.126	269.338	221.979

\*Calcolato secondo D.G. Lombardia n. 10/6511 del 2017 MOD.2

\*\* AMSA per i dati dal 2016 al 2020, ARPA Lombardia per i dati dal 2013 al 2016

\*\*\*AMSA per i dati dal 2016 al 2019, ARPA Lombardia per i dati dal 2013 al 2016, 2020

## 2.2 Indicatori sugli effetti ambientali di piano

### 2.2.1 Emissioni evitate annue di anidride carbonica per misura e settore di intervento del Piano

La Tabella 2 illustra le emissioni annue di anidride carbonica evitate fra il 2005 e il 2020 per ambito di intervento del Piano, confrontandole con gli obiettivi del Piano.

Tabella 2 Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate fra il 2005 e il 2020 per ambito di intervento

Ambito	Azioni	Target di riduzione ( Kt CO2/anno)	Riduzione effettiva (kt CO2/anno)	% Riduzione effettiva / target
Edifici pubblici	P1-P5	-64	-79	124%
Edifici e usi energetici nel comparto privato	E1-E4	-876	-1.332	152%
Produzione di energia da fonti rinnovabili	ER1 ER2	-120	-10	8%
Illuminazione pubblica e lanterne semaforiche	I1 I2	-55	-38	69%
Mobilità	M1 M2	-369	-370	100%
<b>Totale riduzione</b>		<b>-1.484</b>	<b>-1.830</b>	<b>123%</b>

Ambito	Azioni	Target di riduzione ( Kt CO2/anno)	Riduzione effettiva (kt CO2/anno)	% Riduzione effettiva / target
% rispetto a baseline totale 2005		-20%	-24%	-

Dai dati sopra esposti emerge come l'obiettivo di riduzione del 20% al 2020 sia stato raggiunto e superato. I dati evidenziano come sia stato possibile raggiungere l'obiettivo grazie a interventi nel comparto edilizio (che ha beneficiato anche di importanti incentivi a livello sovralocale) e nell'ambito della mobilità, mentre lo sviluppo delle rinnovabili è risultato inferiore alle attese. A integrazione di quanto sopra riportato si segnala l'obiettivo di riduzione del 20% risultava già raggiunto nel 2019, anno non influenzato dagli effetti della pandemia.

Tabella 3 Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate fra il 2005 e il 2020 per settore

Settore	Emissioni 2005	Emissioni 2020	Riduzione emissioni ( Kt/anno)	Riduzione emissioni (%)
Edifici comunali non residenziali	90	15	-75	-83%
Edifici comunali residenziali <sup>8</sup>	36	32	-5	-13%
Edifici e usi energetici nel comparto privato	6.070	4.719	-1.350	-22%
Illuminazione pubblica	51	17	-34	-67%
Mobilità	1.246	876	-370	-30%
<b>Totale</b>	<b>7.492</b>	<b>5.659</b>	<b>-1.833</b>	<b>-24%</b>

In Tabella 4 sono illustrate le riduzioni delle emissioni annue di CO<sub>2</sub> per settore.

Rispetto ai dati riportati si ritiene opportuno segnalare alcuni elementi rilevanti.

Relativamente agli edifici comunali e all'illuminazione pubblica la riduzione delle emissioni è dovuta pressoché esclusivamente all'azione dell'ente, che ha programmato e realizzato interventi di efficientamento.

Relativamente agli edifici e agli usi energetici del comparto privato, le riduzioni osservate sono frutto dell'effetto sinergico delle misure regolamentari e incentivanti attuate a scala locale (regolamento edilizio, riduzione degli oneri di urbanizzazione, erogazione di incentivi, art.10 del PGT) e di strumenti incentivanti di scala sovralocale (detrazioni fiscali e conto termico), che hanno fornito un contributo sostanziale.

Relativamente alla mobilità, la riduzione delle emissioni è l'esito di importanti politiche locali (potenziamento ed estensione del trasporto pubblico e dei servizi di sharing, disposizioni regolamentari quali area B e area C, estensione della rete ciclabile) e dell'evoluzione del parco circolante.

### 2.2.2 Risparmio energetico annuo per misura e settore di intervento del Piano.

La Tabella 4 illustra le variazioni dei consumi energetici fra il 2005 e il 2020 per ambito di intervento del Piano e per vettore energetico.

Rispetto ai dati riportati si ritengono interessanti le osservazioni riportate nel seguito.

Relativamente all'efficientamento energetico degli edifici si è assistito a una progressiva dismissione del gasolio a favore di gas naturale, teleriscaldamento e pompe di calore (vettore elettrico). Contestualmente il calore prodotto da fonti rinnovabili (pompe di calore) è andato a sostituire in parte il calore prodotto con gasolio e gas naturale.

<sup>8</sup> il dato relativo alle emissioni evitate grazie a interventi sugli stabili di edilizia residenziale pubblica è presumibilmente sottostimato, in quanto, in carenza di dati completi, le elaborazioni sono state effettuate adottando ipotesi cautelative

Complessivamente, come emerge dalla Tabella 5, si è assistito a una netta diminuzione dei consumi di gasolio, a un sostanziale incremento dell'utilizzo del teleriscaldamento e a una lieve diminuzione dei consumi di gas, oltre a una netta diminuzione dei consumi di GPL, questi ultimi comunque non rilevanti (in quanto rappresentavano già nel 2005 una quota marginale, l'1.5% dei consumi). Non emerge con evidenza, invece, il dato sull'elettrico, che vede nel complesso una diminuzione dei consumi esito dell'effetto combinato di:

- un incremento dei consumi elettrici per riscaldamento, legato alla diffusione delle pompe di calore soprattutto nelle nuove costruzioni;
- un incremento dell'utilizzo di dispositivi elettronici e digitali e del raffrescamento estivo sia nel settore residenziale, che nel terziario;
- una riduzione dei consumi, grazie all'evoluzione tecnologica che ha portato a una maggiore efficienza negli usi finali sempre nei settori residenziale e terziario.

Relativamente all'illuminazione pubblica, il piano di efficientamento, che ha visto quale principale azione la sostituzione delle lampade esistenti con lampade a LED, è stato interamente realizzato ed ha consentito di ridurre i consumi per illuminazione pubblica del 67%.

In tema di mobilità, l'effetto congiunto delle politiche messe in atto dall'amministrazione: area C, area B, disciplina della sosta, potenziamento del trasporto pubblico, potenziamento dei servizi di sharing, promozione della mobilità ciclistica e del rinnovamento del parco circolante ha portato una diminuzione significativa dei consumi di gasolio e benzina e ad un aumento dei consumi elettrici e di gas naturale e GPL (questi ultimi rappresentano comunque una quota limitata dei consumi complessivi).

Per la stima dei consumi ci si è basati:

- per le fonti fisse su dati forniti dai gestori delle reti per elettricità, gas naturale e teleriscaldamento e su elaborazione dei dati CURIT (Catasto Unico Regionale Impianti Termici) per gasolio e GPL;
- per la mobilità su stime modellistiche (modello EMEP Corinair) effettuate sulla base dei dati relativi alle percorrenze (basati anch'essi su stime modellistiche calibrate su dati rilevati).

Si segnala che i valori relativi alla mobilità sono basati sullo stato di fatto fino al 2017 e su dati previsionali fra il 2018 e il 2020. I valori relativi al 2020 sono stati inoltre riproporzionati sulla base delle vendite provinciali di carburante per tener conto degli effetti della gestione della pandemia. Tali dati potranno pertanto essere rivisti, sulla base di approfondimenti successivi.

*Tabella 4 Variazione dei consumi energetici fra il 2005 e il 2020 per ambito di intervento del Piano e vettore*

Ambito	Azioni	Variazione consumi GWh					
		energia elettrica	gas naturale	gasolio	benzina	TLR	GPL
Edifici pubblici	P1-P5	-15	-1	-150	0	33	0
Edifici e usi energetici nel comparto privato	E1-E4	-1.343	175	-2.964	0	544	-210
Produzione di energia da fonti rinnovabili	ER1 ER2	339	-337	-337	0	0	0
Illuminazione pubblica e lanterne semaforiche	I1 I2	-82	0	0	0	0	0
Mobilità	M1 M2	43	0	-644	-1.102	0	132
<b>Totale</b>		-1.059	-163	-4.096	-1.102	577	-78

Tabella 5 Variazione dei consumi energetici fra il 2005 e il 2020 per settore e vettore

Settore	energia elettrica		gas naturale		gasolio		benzina		TLR		GPL	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Civile, terziario e industria	-1.030	-15%	-163	-2%	-3.451	-91%	0	0%	577	219%	-210	0%
Illuminazione pubblica	-72	-67%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	0	
Mobilità	43	14%	0	0%	-644	-31%	-1.102	-52%	0	0	132	589%
<b>Totale</b>	<b>-1.059</b>	<b>-15%</b>	<b>-163</b>	<b>-2%</b>	<b>-4.096</b>	<b>-70%</b>	<b>-1.102</b>	<b>-52%</b>	<b>577</b>	<b>219%</b>	<b>-78</b>	<b>-32%</b>

### 2.2.3 Impatti sulle emissioni atmosferiche annue dei principali inquinanti 'locali' per misura e settore di intervento del piano

In Tabella 6 sono riportate le variazioni delle emissioni di PM10 per ambito di intervento del Piano. In particolare, vengono distinte le emissioni locali, derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili e le emissioni fuori territorio (trascurabili in questo caso e quindi arrotondate a 0) che avvengono al di fuori del territorio comunale, legate al consumo di energia elettrica prodotta altrove.

Come emerge dai dati riportati in tabella, il contributo maggiore alla riduzione delle emissioni di PM10 è dovuto alle politiche relative alla mobilità.

Tabella 6 variazioni delle emissioni di PM10 fra il 2005 e il 2020 per ambito di intervento del Piano

Ambito	Azioni	Riduzione emissioni (ton)		
		locali	fuori territorio	Totali
Edifici pubblici	P1-P5	-1	0	-1
Edifici e usi energetici nel comparto privato	E1-E4	-16	0	-16
Produzione di energia da fonti rinnovabili	ER1 ER2	-2	0	-2
Illuminazione pubblica e lanterne semaforiche	I1 I2	0	0	0
Mobilità	M1 M2	-151	0	-151
<b>Totale</b>		<b>-169</b>	<b>0</b>	<b>-169</b>

Nella Tabella 7 sono riportate le variazioni delle emissioni di NOx per ambito di intervento del Piano. In particolare, vengono distinte le emissioni locali, derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili e le emissioni che avvengono al di fuori del territorio comunale, legate al consumo di energia elettrica prodotta altrove.

Come emerge dai dati riportati in tabella, il contributo maggiore alla riduzione delle emissioni di NOx è legato alle politiche e azioni nell'ambito della mobilità. Un contributo sostanziale è dato anche dal comparto edilizio, dove il contributo maggiore è attribuibile alla progressiva eliminazione degli impianti a gasolio. Riveste inoltre un ruolo non trascurabile il rinnovamento delle caldaie a gas, che con l'evoluzione tecnologica hanno registrato un miglioramento delle prestazioni anche in termini di emissioni di NOx.

Tabella 7 variazioni delle emissioni di NOx fra il 2005 e il 2020 per ambito di intervento del Piano

Ambito	Azioni	Riduzione emissioni (ton)		
		locali	fuori territorio	Totali
Edifici pubblici	P1-P5	-35	-14	-50
Edifici e usi energetici nel comparto privato	E1-E4	-708	-206	-914
Produzione di energia da fonti rinnovabili	ER1 ER2	-135	49	-86
Illuminazione pubblica e lanterne semaforiche	I1 I2	0	-12	-12
Mobilità	M1 M2	-1798	7	-1792
<b>Totale</b>		<b>-2677</b>	<b>-177</b>	<b>-2854</b>

#### 2.2.4 Interventi di adattamento, nel comparto edilizio, finalizzati alla riduzione dei fabbisogni energetici per la stagione invernale ed estiva

A seguito dell'adozione dell'aggiornamento del PGT, nelle NTA del Piano delle Regole è stato introdotto l'art. 10 Sostenibilità ambientale e resilienza urbana, che introduce nuovi standard per gli interventi di trasformazione edilizia che tengano conto della riduzione degli impatti climatici.

In particolare, all'art. 4 'Riduzione impatto climatico', si prevede che, ferma restando una quota minima di superficie permeabile definita dal Regolamento Edilizio, l'attuazione degli interventi debba prevedere soluzioni atte a migliorare la qualità ambientale e la capacità di adattamento attraverso il rispetto di un indice di "riduzione impatto climatico", inteso come rapporto tra superfici verdi e superficie territoriale dell'intervento, che varia a seconda della tipologia di intervento edilizio (restauro, risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia/totale demolizione e ricostruzione, nuova costruzione, interventi di nuova costruzione o demolizione e ricostruzione in ambiti di Rigenerazione Ambientale).

Il bando BE2, che finanzia interventi di riqualificazione energetica (si vedano misure E.2 ed E.3), incentiva inoltre la realizzazione di interventi di adattamento, quali la realizzazione di tetti e/o pareti verdi e la depavimentazione dei cortili.

Si evidenzia che il Piano Aria e Clima, nell'Ambito 4: Milano Più Fresca, ha individuato specifiche azioni di adattamento per incrementare a livello urbano le piantumazioni, la diffusione di tetti e pareti verdi, l'incremento delle superfici ombreggiate e delle superfici drenanti, con interventi che riguardano in particolare il comparto edilizio.

#### 2.2.5 Aree urbane degradate e/o dismesse recuperate per interventi che promuovano l'efficienza energetica e lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili

Il recupero delle aree degradate e/o dismesse rappresenta per la città un'importante occasione di riqualificazione della città stessa, in riferimento alla disponibilità di superfici riutilizzabili in contesti ormai completamente inglobati nel tessuto urbanizzato. La riqualificazione di tali aree ha il duplice obiettivo di recuperare spazi per ospitare nuove residenze e servizi, ma anche di insediare funzioni di pregio e di interesse pubblico e realizzare interventi che rispondano a elevati standard di sostenibilità ambientale e di qualità urbana.

Nell'ottica di orientare la rigenerazione urbana verso obiettivi sempre più sfidanti dal punto di vista ambientale e, soprattutto energetico, a partire dal 2017 Milano ha aderito al programma internazionale C40 – Reinvesting cities lanciando due successive edizioni e mettendo a bando cinque siti nella prima edizione (4 di sua proprietà e uno di proprietà di Ferrovie dello Stato Italiane SpA – FS - e FS Sistemi Urbani SRL - FSSU) e sette siti nella seconda edizione (5 di sua proprietà, uno di proprietà del Comune di Milano in partnership con Ferrovienord Spa e uno di proprietà di FS e FSSU).

	Nome sito	Dimensione sito (mq)
<b>1a edizione</b>	Scalo Greco Breda	62.189
	Doria	610
	Scuderie de Montel	16.257
	Serio	4.900
<b>2a edizione</b>	Loreto	26.000
	Nodo Bovisa	91.000
	Crescenzago	14.900
	ex Macello	148.371
	Lambrate	70.187
<b>Totale</b>		<b>434.414</b>

L'obiettivo principale della competizione Reinventing cities è quello di stimolare la progettazione e la realizzazione di interventi di rigenerazione urbana caratterizzati da neutralità carbonica e che massimizzano l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il PAC ha rilanciato il tema della rigenerazione ambientale delle aree dismesse con l'azione 3.1.1 'Realizzazione di aree Carbon neutral', che prevede di individuare sul territorio milanese aree di trasformazione urbanistica o nuova edificazione, che privilegino il recupero di aree e/o edifici dismessi, in cui siano realizzati entro il 2030 progetti o interventi che consentano di raggiungere l'obiettivo della neutralità carbonica, vale a dire 'zero emissioni nette di carbonio'.

#### 2.2.6 Qualità dell'aria: andamento delle concentrazioni delle principali sostanze inquinanti per l'atmosfera

Nell'ambito dell'elaborazione del Piano Aria e Clima sono stati aggiornati i trend delle concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici nel comune di Milano. Di seguito si riportano in sintesi i dati relativi al particolato atmosferico (PM10 e PM2.5) e agli ossidi di azoto, rimandando le elaborazioni di dettaglio ai contenuti dell'Allegato 3 Relazione Tecnica Qualità dell'Aria del PAC.

Il trend storico delle concentrazioni medie annue di PM10 a Milano ha registrato un lento calo nel periodo 1998-2019. Nel 2019, i valori rilevati hanno rispettato per il quinto anno consecutivo il valore-limite di legge a protezione della salute umana: il valore medio annuo è pari a 32  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , inferiore al valore-limite UE (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ma ancora ben superiori alle Linee-guida OMS, che ammettono fino a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Il numero di superamenti annui della soglia di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di PM10 (come concentrazione media giornaliera) per il 2019 è 72, più di due volte quanto ammesso dalla normativa europea (pari a 35) e molto oltre quanto suggerito dalle Linee-guida dell'OMS per la tutela della salute (pari a 3).

Per quanto riguarda il PM2.5, le concentrazioni medie annue di PM2.5 rilevate nel 2019 sono di 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , quindi inferiori al valore-limite UE (25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e circa due volte superiori alle Linee-guida OMS (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La tendenza è di diminuzione progressiva a partire dal 2015. La città, tuttavia, non rispetta il valore di concentrazione dell'esposizione della popolazione al PM2,5 previsto dalla normativa in vigore dal 2015. Il dato misurato nella stazione di Milano Pascal come media degli ultimi tre anni è stato di 24,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2019, superiore al limite di 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vigente dal 2015.

Relativamente all' $\text{NO}_2$ , l'andamento delle concentrazioni medie annuali di  $\text{NO}_2$  a Milano è in calo progressivo dal 1990 a oggi. La media annuale delle concentrazioni nel 2019 è di 44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , collocandosi ancora oltre il valore-limite UE e quello delle Linee-guida OMS (40). Le concentrazioni maggiori si registrano presso le stazioni da traffico, in particolare quella di v.le Marche.

Il numero massimo di ore in cui la concentrazione media oraria di  $\text{NO}_2$  ha superato il valore-limite per la protezione della salute umana (pari a 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ : Direttiva 2008/50/CE) è stato 5, valore rilevato nella stazione "da traffico" di viale Liguria. Il valore è inferiore a quello ammesso dalla normativa per la tutela della salute umana (18 volte/anno), ma superiore alle Linee-guida OMS che non ammettono superamenti di questa soglia.

### **2.2.7 Punti luce rinnovati**

Nell'ambito del "Piano di Efficientamento Energetico sugli Impianti di Illuminazione Pubblica" approvato con Delibera di Giunta (n. 958) il 9 maggio 2014 tutti i corpi illuminanti (all'epoca a vapori di mercurio, sodio ad alta pressione e ioduri metallici) sono stati con lampade a LED. Complessivamente il Piano ha portato alla sostituzione di circa 136.000 punti luce, con un risparmio energetico del 68%, corrispondente a 73 GWh.

Contestualmente l'Amministrazione ha optato per la progressiva sostituzione delle lanterne semaforiche dotate di lampade a incandescenza con lanterne a LED. Tale sostituzione è avvenuta nell'ambito delle attività di manutenzione straordinaria (non c'è stata una programmazione sistematica degli interventi di sostituzione, ma sono state sostituite le lanterne che necessitavano di manutenzione straordinaria). Complessivamente fra il 2005 e il 2020 sono state sostituite circa 15.000 lanterne, con un risparmio energetico pari a circa 10 Gwh.

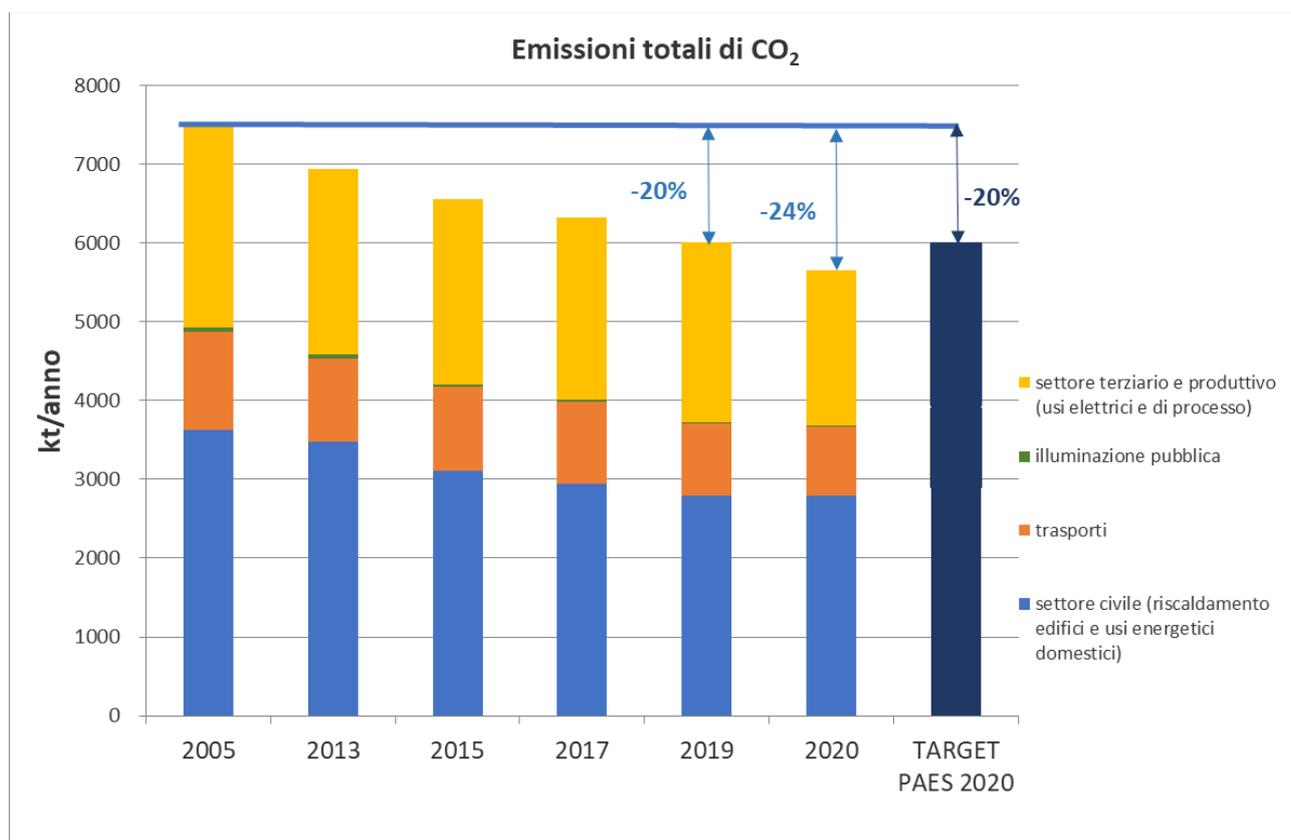
### 3 CONCLUSIONI

In Figura 1 è riportato il trend delle emissioni annue di CO<sub>2</sub> ripartite per settore nel periodo 2013-2020, confrontate con le emissioni annue relative all'anno di riferimento 2005 e il valore target al 2020 stabilito dal PAES (-20% di emissioni rispetto al 2005). Come già emerso nei paragrafi precedenti, al 2020 il target di riduzione delle emissioni è stato superato con una riduzione del 24% delle emissioni relative all'anno 2005. Occorre evidenziare che a partire dal 2013 vi è stata una progressiva riduzione delle emissioni annue con il raggiungimento del target già al 2019, anno non influenzato dalla pandemia Covid 19.

La riduzione progressiva delle emissioni ha interessato tutti i settori. Per quanto riguarda gli edifici e gli usi energetici del comparto privato, le riduzioni osservate sono frutto dell'effetto sinergico delle misure regolamentari e incentivanti attuate a scala locale (regolamento edilizio, riduzione degli oneri di urbanizzazione, erogazione di incentivi, art.10 del PGT) e di strumenti incentivanti di scala sovralocale (detrazioni fiscali e conto termico), che hanno fornito un contributo sostanziale.

Relativamente alla mobilità, la riduzione delle emissioni è l'esito di importanti politiche locali (potenziamento ed estensione del trasporto pubblico e dei servizi di sharing, disposizioni regolamentari quali area B e area C, estensione della rete ciclabile) e dell'evoluzione del parco circolante.

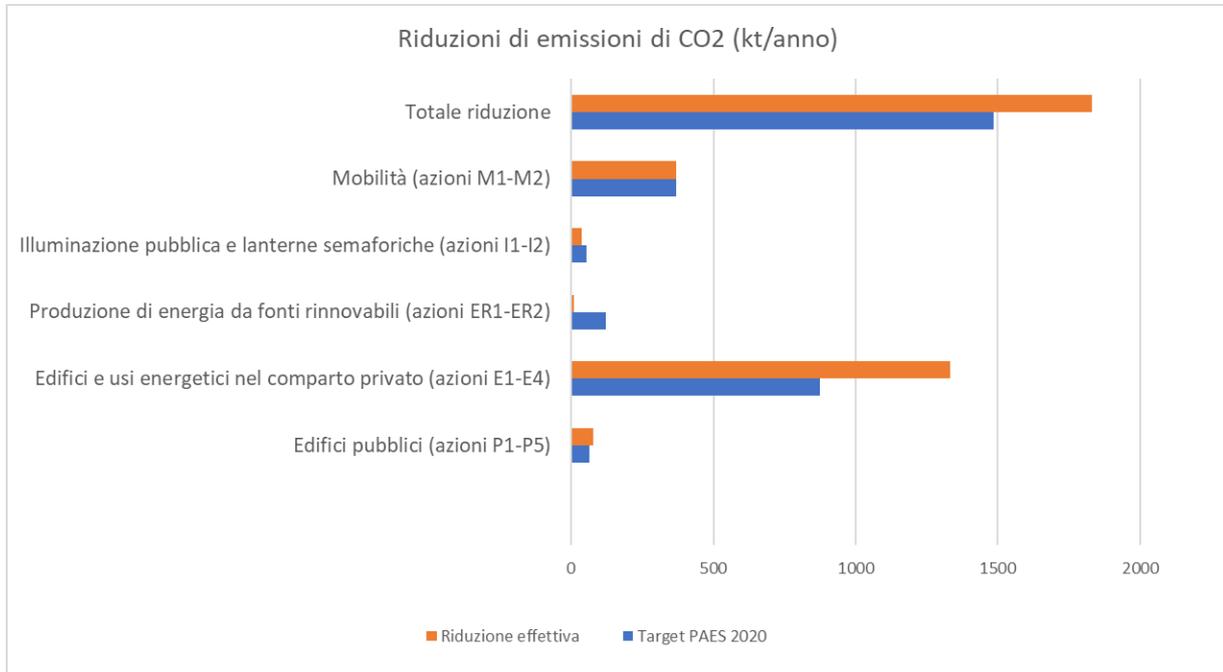
Figura 1 Emissioni annue di CO<sub>2</sub> ripartite per settore e stimate per gli anni 2005 (baseline), 2017, 2013, 2015, 2017, 2019, 2020) confrontate il valore del target al 2020.



Confrontando le riduzioni ottenute per ciascun ambito d'intervento del PAES con i corrispondenti target di riduzione (si veda Figura 2) emerge che in quasi tutti gli ambiti è stato raggiunto il target, con una riduzione significativa nell'ambito relativo agli edifici e agli usi energetici nel comparto privato, grazie anche al sostegno di misure di livello sovralocale.

L'ambito che risulta significativamente al di sotto del target è relativo alla produzione da fonti rinnovabili, che tuttavia è stata rilanciata all'interno del Piano Aria e Clima con alcune specifiche azioni previste nell'Ambito 3 'Milano a Energia Positiva', finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030 sia nel comparto pubblico che privato.

Figura 2 Confronto fra le riduzioni effettive delle emissioni di CO2 con il relativo target di riduzione per ciascun ambito d'intervento



## 4 ALLEGATI

### 4.1 Tabella degli indicatori di processo previsti dal Rapporto Ambientale: verifica di popolabilità dell'indicatore e rilevanza sui contenuti del PAC

Settore	Misura/azione	Indicatore	Unità di misura	Fonte	Periodi di aggiornamento	check su popolabilità	PAC	
P - Edifici Pubblici	P_1	Riqualificazione energetica edifici pubblici ad uso non residenziale	Interventi effettuati nell'ambito del contratto di servizio energia	n. e tipologia	RTI Cofely Italia S.p.A. (ora Engie S.p.A.)	Annuale	Indicatore popolabile. Si veda par. 2.1.1	X
			Interventi programmati	n. e tipologia	Comune di Milano – Direzione Facility Management – Area Tecnica Impianti		Si veda indicatore al punto precedente. Si veda par. 2.1.1	X
			Consumo di combustibile di ciascuna centrale termica pre e post intervento	MWh/anno			Indicatore popolabile, in riferimento non alla singola centrale termica, ma complessivamente. Si propone rimodulazione dell'indicatore in 'Riduzione dei consumi energetici per riscaldamento e produzione ACS relativa al patrimonio comunale non ERP' Si veda par. 2.1.1	X
	P_2	Riqualificazione energetica degli edifici residenziali pubblici – interventi programmati	Stato di avanzamento, affidamento ed esecuzione interventi programmati	-	Comune di Milano - Direzione Facility Management – Area Tecnica Impianti e Area Tecnica Demanio e beni diversi	Semestrale	Indicatore popolabile. Si veda par. 2.1.2	X
			Stato di avanzamento della pianificazione e della realizzazione di nuovi interventi	-		Annuale	Indicatore popolabile, ricompreso in misura P_3 (si veda 'Stato di avanzamento della pianificazione e dell'esecuzione degli interventi')	X

Settore	Misura/azione	Indicatore	Unità di misura	Fonte	Periodicità di aggiornamento	check su popolabilità	PAC	
		Consumo di combustibile degli edifici oggetto di riqualificazione pre e post intervento	MWh/anno		Annuale	Indicatore non popolabile, in quanto: - non disponibile valore pre-intervento per lo stabile ERP di Via Feltrinelli 16 - lavori non ultimati per gli edifici ERP di Via San Bernardo e per il nido di Via Feltrinelli 11	-	
	P_3	Piano di efficientamento degli edifici pubblici	Stato di avanzamento della pianificazione e dell'esecuzione degli interventi	-	Comune di Milano - Direzione Facility Management – Area Tecnica Impianti e Area Tecnica Demanio e beni diversi	Semestrale/annuale	Indicatore popolabile, non in riferimento al Piano di efficientamento degli edifici, in quanto la misura non è stata attuata, ma in riferimento all'attuazione e alla programmazione ordinaria degli interventi effettuata dall'Amministrazione. Si veda par. 2.1.3	X
			Consumo di combustibile degli edifici oggetto di riqualificazione pre e post intervento	kWh/anno		Indicatore popolabile, non in riferimento al Piano di efficientamento degli edifici, in quanto la misura non è stata attuata, ma in riferimento all'attuazione e alla programmazione ordinaria degli interventi effettuata dall'Amministrazione. Si veda par. 2.1.3  Per quanto riguarda gli edifici non ERP, si veda indicatore <i>Riduzione dei consumi energetici per riscaldamento e produzione ACS relativa al patrimonio comunale non ERP' (Misura P_1)</i>	X	
	P_4	Acquisto di energia elettrica verde certificata per gli stabili comunali destinati a uffici e servizi	Consumi di energia elettrica certificata da fonti rinnovabili nelle strutture comunali	MWh/anno	Direzione Facility Management – Area Tecnica Impianti	Annuale	Indicatore popolabile. Si veda par. 2.1.4	X
	P_5	Interventi di efficientamento e “buone pratiche” per la riduzione dei consumi di energia elettrica nelle strutture comunali	Incontri formativi rivolti ai funzionari delle strutture comunali, differenziati per tipologia di struttura e partecipanti	n.	Comune di Milano - Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Ambiente ed Energia	Annuale	La misura è stata rimodulata. Gli indicatori sono parzialmente popolabili. Si veda par. 2.1.5.	X
Interventi di efficientamento realizzati e relative caratteristiche tecniche			X					

Settore	Misura/azione		Indicatore	Unità di misura	Fonte	Periodicità di aggiornamento	check su popolabilità	PAC
			Consumo annuo di energia elettrica per utenza	MWh/anno				X
- Edifici e usi energetici nel comparto privato	E_1	<b>Riqualificazione energetica edilizia privata</b>	<p>interventi di nuova edificazione e riqualificazione che accedono al provvedimento di sconto oneri con relativi parametri tecnici necessari alla stima degli effetti in termini di risparmio energetico e riduzione delle emissioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• slp interessata</li> <li>• indice di prestazione energetica per climatizzazione invernale ex ante ed ex post</li> <li>• impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili con relative caratteristiche tecniche e dimensionali</li> </ul>	Variabile a seconda del parametro tecnico	Comune di Milano – Direzione Urbanistica Area Sportello Unico per l'Edilizia	Annuale	<p>In relazione alla disponibilità dei dati e alla significatività degli stessi per la stima del risparmio energetico e della riduzione delle emissioni, si propone la seguente rimodulazione degli indicatori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Superficie utile totale degli interventi interessati dal provvedimento per tipologia di requisito richiesto</i></li> <li>- <i>Risparmio energetico aggiuntivo rispetto alla normativa vigente</i></li> </ul> <p>Si veda par. 2.1.6</p>	-

Settore	Misura/azione	Indicatore	Unità di misura	Fonte	Periodicità di aggiornamento	check su popolabilità	PAC
		<p>interventi di nuova edificazione e riqualificazione rientranti nella disciplina energetica del regolamento edilizio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• slp interessata</li> <li>• indice di prestazione energetica per climatizzazione invernale</li> <li>• impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili con relative caratteristiche tecniche e dimensionali</li> <li>• ulteriori parametri necessari per il rispetto dei requisiti fissati dal regolamento edilizio e per la stima dei benefici in termini energetici ed emissivi.</li> </ul>	Variabile a seconda del parametro tecnico	Comune di Milano – Direzione Urbanistica Area Sportello Unico per l'Edilizia	Annuale	<p>In relazione alla disponibilità dei dati e alla significatività degli stessi per la stima del risparmio energetico e della riduzione delle emissioni, si propone la seguente rimodulazione degli indicatori:  <i>Superficie utile totale degli interventi che hanno beneficiato degli incentivi per tipologia di intervento e livello di incentivo raggiunto</i>  <i>Risparmio energetico per tipologia di intervento</i></p> <p>Si veda par. 2.1.6</p>	-
		Visitatori, richieste presentate via mail o via telefono allo Sportello energia	-	Comune di Milano - Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Ambiente ed Energia Municipi	Annuale	Indicatore parzialmente popolabile. Si veda par. 2.1.6	-
		Eventi organizzati presso lo Sportello Energia sui temi di efficienza energetica, numero di partecipanti, materiale informativo prodotto e relativa diffusione	-	Comune di Milano - Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Ambiente ed Energia Municipi	Annuale	Indicatore parzialmente popolabile. Si veda par. 2.1.6	X
		Adesioni al Protocollo di Patti Chiari per l'efficienza energetica, incontri effettuati, atti e documenti prodotti	-	Comune di Milano - Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Ambiente ed Energia Municipi	Annuale	Misura parzialmente attuata. Si veda par. 2.1.6	-

Settore	Misura/azione	Indicatore	Unità di misura	Fonte	Periodicità di aggiornamento	check su popolabilità	PAC
		Interventi realizzati a seguito dell'iniziativa Patti Chiari	n.	Comune di Milano - Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Ambiente ed Energia Municipi	Annuale	Misura non attuata. L'azione è stata rimodulata nell'ambito del Report sullo Stato di avanzamento considerando l'attuazione del Bando BE1, vale a dire l'erogazione di incentivi in conto capitale per la riqualificazione energetica di edifici ad uso collettivo. Si veda par. 2.1.6	-
	<b>E_2</b> <b>Promozione dell'efficienza energetica nel settore residenziale</b>	Vedi indicatori E_1 e indicatori correlati al potenziamento delle attività dello Sportello Energia e dell'iniziativa Patti chiari, quali: • n. di incontri del network e n. partecipanti • atti e documenti prodotti (contratti standard, specifiche tecniche per l'esecuzione di audit e l'elaborazione di proposte progettuali) • attività realizzate da privati direttamente correlabili all'iniziativa (interventi di riqualificazione, linee di credito dedicate) Stato di avanzamento dell'iniziativa Patti chiari per l'efficienza energetica dedicato al settore terziario:	-	Comune di Milano - Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Ambiente ed Energia Municipi	Annuale	Misura rimodulata con le seguenti misure (e relativi indicatori): • Bando BE2 • Elaborazione e approvazione del Regolamento Qualità Aria • Potenziamento dello Sportello Energia e campagna di comunicazione e promozione; • Protocollo Comune di Milano – GSE  Si veda par. 2.1.7.	-
	<b>E_3</b> <b>Promozione dell'efficienza energetica nel settore terziario</b>	n. aderenti all'iniziativa, n. incontri con relativo numero di partecipanti, documenti ufficiali prodotti (protocolli, specifiche, statistiche), materiale informativo prodotto e relativa diffusione	-	Comune di Milano - Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Ambiente ed Energia	Annuale	Misura rimodulata con le seguenti misure (e relativi indicatori): • Bando BE2 • Individuazione portatori d'interesse nel settore terziario e avvio tavoli • Elaborazione e approvazione del Regolamento Qualità Aria • Potenziamento dello Sportello Energia e campagna di comunicazione e promozione; • Protocollo Comune di Milano – GSE  Si veda par. 2.1.8.	-

Settore	Misura/azione	Indicatore	Unità di misura	Fonte	Periodicità di aggiornamento	check su popolabilità	PAC
		stato di avanzamento campagna di comunicazione sul tema dell'efficientamento nel settore terziario (eventi, materiali di diffusione prodotti, associazioni di categoria coinvolte)	-	Comune di Milano - Direzione Mobilità Ambiente Energia - Area Ambiente ed Energia	Annuale		
		protocolli (pacchetti di misura) elaborati e imprese/esercenti aderenti per ciascun pacchetto	-	Direzione Economia Urbana e Lavoro – Area Attività produttive e Commercio			
		iniziative di green marketing lanciate e numero imprese/esercenti aderenti					
		Misure di tipo regolamentare e incentivanti adottate	n. e tipologia				
		Controlli delle temperature effettuati negli esercizi commerciali e dato statistico rispetto alle situazioni di regolarità/irregolarità	n. ed efficacia				
E_4	Sviluppo del teleriscaldamento	Utenti allacciati e/o volumetria allacciata al tlr	n. utenti	A2A S.p.A.	Annuale	Indicatore popolabile. Si veda par. 2.1.9	X
			mq SLP				
		Energia fornita per fonte	GWh/anno				
ER_1	Incentivazione e promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili	Impianti fotovoltaici installati e caratteristiche tecniche (superficie pannelli, potenza installata, produzione energetica)	Variabile a seconda del parametro tecnico	Comune di Milano - Direzione Urbanistica	Annuale	In relazione alla disponibilità dei dati e alla significatività degli stessi per la stima della riduzione delle emissioni, si propone la seguente rimodulazione degli indicatori:	X

Settore	Misura/azione	Indicatore	Unità di misura	Fonte	Periodi di aggiornamento	check su popolabilità	PAC	
		Pompe di calore condensate ad acqua: numero impianti installati e relativi dati tecnici (potenza, COP, volumetria servita)	Variabile a seconda del parametro tecnico	Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Ambiente ed Energia		-produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici -produzione di calore mediante pompe di calore		
		Pompe di calore condensate ad aria: numero impianti installati e relativi dati tecnici (potenza, COP, volumetria servita)	Variabile a seconda del parametro tecnico					
		Produzione di energia per tipologia di fonte	MWh/anno					
	ER_2	Recupero di calore dal ciclo integrato delle acque per alimentare reti di quartiere o a integrazione della rete di teleriscaldamento	Utenti allacciati e/o volumetria allacciata al tlr per tipologia di produzione di calore utilizzata e fonte	n., mq di slp	Comune di Milano - Direzione Urbanistica Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Ambiente ed Energia	Annuale	Sono disponibili informazioni descrittive relative allo stato di avanzamento di specifici progetti (vedi par. 2.1.11).	X
			Tecnologie adottate e relativi fattori di emissione	-	Comune di Milano - Direzione Urbanistica	Annuale		
			Energia fornita per fonte	GWh/anno	Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Ambiente ed Energia			
I- Illuminazione pubblica	I_1	Efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica e delle lanterne semaforiche	Impianti/lanterne sostituiti	n. e % sul totale	Direzione Mobilità Ambiente Energia – Area Infrastrutture per la Mobilità	Sono popolabili i seguenti indicatori: • punti luce sostituiti con lampade a LED e risparmio energetico conseguito (GWh) • lanterne semaforiche sostituite con lanterne a LED e risparmio energetico conseguito (GWh) Si veda par. 2.1.12.	X	
			Impianti sottoposti a retrofit	n. e % sul totale				

Settore	Misura/azione	Indicatore	Unità di misura	Fonte	Periodi di aggiornamento	check su popolabilità	PAC
		Apparecchi sottoposti rispetto a quanto previsto	n.				
		Stato avanzamento altri lavori (telecontrollo/regolatori di flusso)	%				
		Consumo annuo energia elettrica	MWh/anno				
	<b>I_2</b>	<b>Acquisto di energia elettrica verde certificata per l'illuminazione pubblica e gli impianti semaforici</b>	Consumi di energia elettrica certificata da fonti rinnovabili				
<b>M- Mobilità</b>	<b>M_1</b>	<b>Misure 'consolidate' nel settore 'mobilità'</b>	Stato di avanzamento delle singole opere di potenziamento ed efficientamento di TPL		Report di monitoraggio PUMS	Indicatore popolabile nell'ambito del monitoraggio PUMS, in corso.	<b>X</b>
			Dotazione di trasporto pubblico locale - capacità media giornaliera per abitante	posti*km/ab		Indicatore popolabile nell'ambito del monitoraggio PUMS, in corso.	-
			Tempi medi di spostamento con trasporto pubblico - spostamenti interni e scambio nell'ora di punta	minuti		Indicatore popolabile nell'ambito del monitoraggio PUMS, in corso.	-
			Velocità commerciale TPL – linee urbane nell'ora di punta	km/h		Indicatore popolabile, ma non si ritiene significativo in riferimento ai contenuti del PAES.	-
			Ripartizione modale degli spostamenti delle persone	%		In corso di verifica e aggiornamento nell'ambito del monitoraggio PUMS	<b>X</b>
			Tasso di motorizzazione	n.auto/1000 ab		Indicatore popolabile (si veda par. 2.1.13)	<b>X</b>
			Estesa rete ciclabile privilegiata e rete stradale urbana a velocità moderata (<=30 km)	km		Indicatore popolabile (si veda par. 2.1.13)	<b>X</b>
			Stazioni bike sharing attivate	n.		Indicatore popolabile (si veda par. 2.1.13)	<b>X</b>

Settore	Misura/azione	Indicatore	Unità di misura	Fonte	Periodicità di aggiornamento	check su popolabilità	PAC	
		Offerta e utilizzo dei servizi di car sharing	n. utenti servizio n. e tipo di veicoli			Indicatore popolabile. Si propone rimodulazione in: 'Offerta di veicoli in sharing e relativo utilizzo' Offerta di veicoli in sharing e relativo utilizzo	X	
		Punti di ricarica per veicoli elettrici privati e su suolo pubblico	n. punti ricarica per tipologia			Indicatore popolabile. Si propone rimodulazione in: 'Colonnine di ricarica elettrica su suolo pubblico'	X	
		<b>M_2</b>	<b>Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)</b>			Vedi indicatori Misura M_1		Si vedano indicatori dell'azione M_1
<b>R - Rifiuti</b>	<b>R_1</b>	<b>Politiche di gestione e di recupero dei rifiuti</b>	Quantità annua di rifiuti prodotta, differenziata per tipologia e quota complessiva di RD	t/anno, % RD	AMSA	Annuale	Indicatore popolabile. Si propone come indicatore aggiuntivo la produzione pro-capite di rifiuti. (si veda par. 2.1.13)	X
			Quantità annua di rifiuti avviata a recupero energetico per tipologia di rifiuto, tecnologie adottate e relativi fattori di emissione	t/anno	AMSA, A2A	Annuale	Indicatore popolabile. Si propone la seguente rimodulazione dell'indicatore 'Quantità annua di rifiuti avviata a recupero energetico'. (si veda par. 2.1.13)	X
			Tecnologie adottate per il riutilizzo di biogas e/o biometano	-	AMSA	Annuale	Indicatore non popolabile, in quanto non è stata attuata la misura relativa al recupero energetico della frazione organica.	-

4.2 Tabella degli indicatori degli effetti ambientali previsti dal Rapporto Ambientale: verifica di popolabilità dell'indicatore e rilevanza sui contenuti del PAC

Obiettivo di sostenibilità ambientale di riferimento		Indicatore	Unità di misura	Fonte dei dati	Altri strumenti di pianif. a cui si rimanda per monitoraggio	check su popolabilità	PAC
<b>Salute e qualità della vita</b>	<b>SAL.a</b> Contribuire a un elevato livello di qualità della vita e di benessere sociale per i cittadini attraverso un ambiente in cui il livello dell'inquinamento non provochi effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente e attraverso uno sviluppo urbano sostenibile	Vedi indicatori per AT.a				-	
<b>Paesaggio</b>	<b>PAE.a</b> Conservare caratteri che definiscono l'identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia, attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze significative e dei relativi contesti	Interventi di riqualificazione energetica realizzati su immobili storici	n. di interventi			Indicatore non popolabile, in quanto non disponibile una banca dati interventi di riqualificazione energetica su immobili storici. Tuttavia, si tratta di un indicatore di dettaglio, che non incide sull'esito complessivo della valutazione.	-
		Autorizzazioni paesaggistiche rilasciate per interventi di installazione di impianti per lo sfruttamen	n.			Indicatore non popolabile, in quanto non disponibile banca dati delle autorizzazioni paesaggistiche per tipologia di intervento. Tuttavia, si tratta di un indicatore di dettaglio, che non incide sull'esito complessivo della valutazione.	-

Obiettivo di sostenibilità ambientale di riferimento		Indicatore	Unità di misura	Fonte dei dati	Altri strumenti di pianif. a cui si rimanda per monitoraggio	check su popolabilità	PAC
		to delle FER					
	<b>PAE.b</b> Migliorare la qualità paesaggistica e architettonica degli interventi di trasformazione del territorio					Indicatore non definito in fase di pianificazione.	-
<b>Cambiamenti climatici</b>	<b>CC.a</b> Applicare il pacchetto clima dell'Unione Europea che riunisce le politiche per la riduzione dei consumi energetici, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti e l'incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili	Emissioni evitate annue di anidride carbonica per misura e settore di intervento del Piano	ktCO <sub>2</sub> /anno			Indicatore popolabile. Si veda 2.2.1	<b>X</b>
		Risparmio energetico annuo per misura e settore di intervento del Piano	MWh/anno			Indicatore popolabile. Si veda 2.2.2	<b>X</b>
	<b>CC.b</b> Aumentare la resilienza per affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, nel rispetto del principio di sussidiarietà e degli obiettivi in materia di sviluppo sostenibile	Interventi di adattamento, nel comparto edilizio, finalizzati alla riduzione dei fabbisogni energetici per la stagione	n., tipologia	Comune di Milano – Direzione Urbanistica - Area Sportello Unico per l'Edilizia	PGT	Indicatore parzialmente popolabile. Si veda 2.2.4	<b>X</b>

Obiettivo di sostenibilità ambientale di riferimento		Indicatore	Unità di misura	Fonte dei dati	Altri strumenti di pianif. a cui si rimanda per monitoraggio	check su popolabilità	PAC
		invernale ed estiva[1]					
Suolo e assetto idrogeologico	SS.a Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento e contaminazione e al mantenimento della permeabilità	Aree urbane degradate e/o dismesse recuperate per interventi che promuovano l'efficienza energetica e lo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili	mq		PGT	Indicatore parzialmente popolabile. Si veda 2.2.3	X
	SS.b Contenere il consumo di suolo	Nuovo suolo urbanizzato	mq		PGT	Nell'ambito del PAES non sono state realizzate azioni che comportassero nuovo suolo urbanizzato.	-
		Edifici recuperati con interventi di riqualificazione energetica e rimessi sul	n. mq di SLP		PGT	Indicatore non popolabile, in quanto non esiste una banca dati con il dettaglio indicato. Tuttavia, si tratta di un indicatore che non incide sull'esito complessivo della valutazione.	-

Obiettivo di sostenibilità ambientale di riferimento		Indicatore	Unità di misura	Fonte dei dati	Altri strumenti di pianif. a cui si rimanda per monitoraggio	check su popolabilità	PAC
		mercato per destinazione d'uso					
<b>Atmosfera</b>	<b>AT.a</b> Conseguire il rientro delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici nei valori limite stabiliti dalla normativa europea, entro livelli di qualità che non comportino rischi o impatti negativi per la salute umana e per l'ambiente	Impatti sulle emissioni atmosferiche annue dei principali inquinanti 'locali' per misura e settore di intervento del Piano	t/anno			Indicatore popolabile. Si veda 2.2.3	X
			kg/anno				X
		Qualità dell'aria: andamento delle concentrazioni delle principali sostanze inquinanti per l'atmosfera (PM10, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> )	µg/mc	ARPA		Indicatore popolabile. Si riportano in sintesi i dati relativi a PM10 e NO <sub>2</sub> , inquinanti più significativi in riferimento agli ambiti di intervento del PAES. Si veda 2.2.6	X
			mg/mc	AMAT			X
	Esposizione della popolazione residente all'inquinamento da traffico di prossimità	% popolazione per classe di esposizione	AMAT	PUMS	Indicatore non popolabile attualmente. Si rimanda eventuale popolamento al monitoraggio PUMS	-	

Obiettivo di sostenibilità ambientale di riferimento		Indicatore	Unità di misura	Fonte dei dati	Altri strumenti di pianif. a cui si rimanda per monitoraggio	check su popolabilità	PAC
	<b>AT.b</b> Prevenire, contenere e abbattere l'inquinamento acustico	Esposizione della popolazione residente a classi di livello di inquinamento acustico da traffico	% popolazione per classi di livello di rumore	AMAT  Comune di Milano	PUMS	Indicatore non popolabile attualmente. Si rimanda eventuale popolamento al monitoraggio PUMS	-
	<b>AT.c</b> Prevenire, contenere e abbattere l'inquinamento elettromagnetico e luminoso	Punti luce rinnovati[2]	n.	Direzione e Mobilità Ambiente e Energia – Area Infrastrutture per la mobilità	Piano di efficientamento energetico sugli impianti di illuminazione pubblica	Indicatore popolabile. Si veda 2.2.7	-
<b>Risorse idriche</b>	<b>IDR.a</b> Proteggere dall'inquinamento, prevenire il deterioramento, migliorare e ripristinare le condizioni delle acque superficiali e sotterranee al fine di ottenere un buono stato chimico, ecologico e quantitativo	Stato chimico delle acque sotterranee (SCAS)	Classe di qualità	ARPA MM SpA Comune di Milano	PTUA	Indicatore non correlabile direttamente alle azioni di piano.	-
		Stato quantitativo delle acque sotterranee	Classe	ARPA MM SpA Comune di Milano	PTUA	L'indicatore è correlato agli interventi di recupero energetico da acque di falda tramite pompe di calore. La verifica di compatibilità ambientale relativa ai prelievi da acque sotterranee viene effettuata nell'ambito delle procedure di autorizzazione ambientale, secondo la normativa vigente.	-
<b>Flora, fauna e biodiversità</b>	<b>BIO.a</b> Porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei servizi eco-sistemici nell'UE entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile	-				Indicatore non definito in fase di pianificazione	-

Obiettivo di sostenibilità ambientale di riferimento		Indicatore	Unità di misura	Fonte dei dati	Altri strumenti di pianif. a cui si rimanda per monitoraggio	check su popolabilità	PAC
<b>Beni culturali e paesaggistici</b>	<b>BC.a</b> Diffondere la consapevolezza dei valori del paesaggio e del patrimonio culturale e la loro valorizzazione e fruizione da parte dei cittadini	Autorizzazioni paesaggistiche rilasciate per interventi di riqualificazione energetica su immobili tutelati	n.	Comune di Milano	PGT	Indicatore non popolabile, in quanto non disponibile banca dati delle autorizzazioni paesaggistiche per tipologia di intervento. Tuttavia, si tratta di un indicatore di dettaglio, che non incide sull'esito complessivo della valutazione.	-