

PAESC

Piano d'Azione per
l'Energia Sostenibile e il Clima

Monitoraggio qualitativo 2023

COMUNE DI BOLOGNA

2019 – 2030

A cura di

COMUNE DI BOLOGNA
SETTORE TRANSIZIONE ECOLOGICA E UFFICIO CLIMA

Con la consulenza tecnica di
AGENZIA PER L'ENERGIA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE – A.E.S.S.
Gaburro Francesca
Odaldi Marco
Ronconi Liliana
Costi Martina

Consegnato nel mese di febbraio 2024



COMUNE DI BOLOGNA
Piazza Maggiore, 6 – 40124 Bologna (BO)
CF 01232710374



AESS – AGENZIA PER L'ENERGIA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE
via Enrico Caruso ,3 – 41155 Modena (MO)
CF/P.iva 0257490366
aess@pec.aessenergy.it - www.aessenergy.it

Indice generale

1. PREMESSA.....	7
2. AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI.....	11
2.1 Fattori di emissione.....	16
2.2 Andamento demografico e parco edilizio.....	16
2.2.a Demografia.....	17
2.2.b Edifici.....	17
2.2.c Attestati energetici emessi sul territorio comunale.....	20
2.3 Produzione locale di energia rinnovabile.....	22
2.3.a Fotovoltaico.....	22
2.3.b Idroelettrico.....	23
2.3.c Solare termico.....	23
2.4 Dati di sintesi.....	24
2.5 Analisi per settore.....	26
2.5.a Edifici e attrezzature comunali.....	26
2.5.b Pubblica illuminazione.....	27
2.5.c Edifici e attrezzature del terziario (non comunale).....	27
2.5.d Settore residenziale.....	27
2.5.e Settore industriale.....	28
2.5.f Agricoltura.....	28
2.5.g Veicoli comunali.....	30
2.5.h Trasporto pubblico locale.....	30
2.5.i Trasporti privati.....	32
3. MONITORAGGIO AZIONI DI MITIGAZIONE.....	33
Azione MIT 1 – Rigenerazione degli edifici civili e della relativa dotazione impiantistica.....	35
1.1.a Piano urbanistico generale e regolamento edilizio.....	38
1.1.b Strumento informativo per la valutazione della componente di efficienza energetica a supporto del PUG.....	38
1.2.a Protocollo di intesa con le associazioni professionali.....	39
1.3.a Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica.....	40
1.3.b Iniziative di engagement delle imprese edilizie e impiantistiche.....	40
1.3.c Iniziative di engagement delle imprese del Terziario.....	40
1.3.d Rigenerazione di aree urbane in distretti “carbon neutral” e resilienti (ZED e PED).....	40
1.4.a Dashboard dati energetico-ambientali e del clima.....	42
1.4.b Showroom Energia e Ambiente.....	42
1.4.c One-stop-shops e iniziative di aggregazione della domanda.....	42
1.5.a Incentivi e fondi dedicati alla rigenerazione edilizia resiliente.....	44
1.5.b Contrasto alla povertà energetica.....	44
Azione MIT 2 – Produzione di energia da fonti rinnovabili.....	45
2.1.a Piano urbanistico generale e Regolamento edilizio.....	48
2.1.b Strumento informativo per la valutazione della produzione da FER a supporto del PUG.....	48
2.2.a Iniziative di engagement del Gruppo HERA.....	49
2.2.b Iniziative di engagement dei soggetti proprietari di grandi impianti di cogenerazione e reti di TLR.....	49
2.2.c Protocollo d'intesa con i soggetti e le associazioni che promuovono le comunità energetiche.....	49

2.2.d Rigenerazione di aree urbane in distretti carbon neutral (ZED e PED).....	49
2.3.a Dashboard dati energetico-ambientali e del clima.....	51
2.3.b Showroom Energia e Ambiente.....	51
2.3.c One-stop-shops e iniziative di aggregazione della domanda.....	51
2.3.d Promozione delle Comunità energetiche e impianti fotovoltaici.....	51
2.4.a Incentivi e fondi dedicati alle ZED/PED e alle comunità energetiche.....	53
2.4.b Contrasto alla povertà energetica.....	53
Azione MIT 3 - Decarbonizzazione del trasporto e mobilità sostenibile.....	54
3.1.a Rete tranviaria.....	56
3.1.b Punti di ricarica dei veicoli elettrici.....	56
3.1.c Biciplan Bologna.....	56
3.3.a Città 30, aree pedonali.....	57
3.3.b Area verde, ZTL ambientale, ZTL speciali.....	57
3.3.c Tariffazione della sosta su strada per le autovetture private.....	57
3.3.d Sosta ciclabile.....	57
3.3.a Mobility management.....	60
3.3.b Incentivi per l'acquisto di biciclette elettriche.....	60
3.3.c Potenziamento bike sharing e car sharing.....	60
3.3.d Bonus mobilità sostenibile.....	60
3.4.a Efficientamento della logistica.....	62
3.4.b ZTL elettrica e cargo-bike.....	62
3.5.a Sportello Mobilità Urbana.....	64
3.5.b Iniziative di sensibilizzazione alla mobilità sostenibile.....	64
Azione MIT 4 - Edifici comunali e illuminazione pubblica (azione chiave).....	65
4.1.a Green Public Procurement e applicazione dei Criteri Ambientali Minimi.....	67
4.1.b Adozione di criteri di efficientamento energetico nelle gare rivolte ai servizi energetici per il patrimonio comunale e digitalizzazione degli edifici.....	67
4.1.c Acquisto di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili con garanzia di origine.....	67
4.1.d Efficientamento dei sistemi di illuminazione pubblica.....	67
4.1.e Interventi di riqualificazione degli edifici comunali (nuova).....	67
4.2.a Sistema di monitoraggio dei dati di comfort ambientale, dei carichi e dei consumi.....	70
4.2.b Energy Manager comunale.....	70
4.3.a Attivazione di strumenti di finanziamento a scala europea, nazionale e regionale.....	71
Azione MIT 5 - Transizione energetica del settore industriale.....	72
5.1.a Iniziative di engagement delle imprese dell'Industria.....	74
5.1.b Collaborazione tra mondo produttivo, ricerca scientifica e offerte tecnologiche.....	74
5.2.a Incentivi e fondi dedicati all'innovazione tecnologica.....	75
Azione MIT 6 - Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica (azione chiave) - nuova.....	76
Azione MIT 7 - Linea Rossa della nuova rete tranviaria di Bologna (azione chiave).....	80
4. MONITORAGGIO AZIONI DI ADATTAMENTO.....	81
Azione ADA 1 - Ondate di calore in ambito urbano.....	83
1.1.a Piano urbanistico generale.....	85
1.2.a Tavolo di lavoro con HERA.....	86
1.3.a Programmazione di interventi pubblici di incremento del verde e delle alberature.....	87
1.3.b Interventi di conversione a verde di spazi residui.....	87
1.3.c Intervento di forestazione nell'ambito di partnership pubblico-private.....	87
1.3.d Interventi diffusi di forestazione con finanziamenti comunali, regionali e ministeriali.....	87

1.4.a Interventi sulla rete delle infrastrutture.....	89
1.4.b Investimenti di greening su edifici.....	89
1.4.c Interventi realizzati nell'ambito del PAIR.....	89
1.5.a Miglioramento del comfort termico nel trasporto pubblico.....	90
1.6.a Sito CHIARA.eco.....	91
1.6.b Progetto europeo CLIVUT-CLimate Value of Urban Trees.....	91
1.6.c Progetto europeo RESET-percorso di Citizen Science.....	91
1.6.d Progetto europeo PREPAIR Formazione dei tecnici degli enti pubblici.....	91
1.6.e Educazione alla sostenibilità ambientale sull'emergenza climatica.....	91
1.6.f Formazione dei professionisti e degli operatori locali.....	91
1.6.g Campagne informative e di condivisione di dati sui rischi sanitari-ambientali.....	91
1.7.a Attivazione di strumenti di finanziamento a scala europea, nazionale e regionale.....	94
Azione ADA 2 - Eventi estremi di pioggia e dissesto idrogeologico.....	95
2.1.a Piano urbanistico generale.....	97
2.1.b Piano Strategico del Contratto di Fiume Reno e dei canali bolognesi.....	97
2.2.a Manutenzione dei rii collinari e del canale Navile attraverso la convenzione con il Consorzio della Bonifica Renana.....	99
2.3.a Interventi realizzati nell'ambito del Piano d'Ambito di ATERSIR.....	100
2.4.a Piano di Protezione civile.....	101
2.4.b Sistemi di allerta e di gestione dell'emergenza.....	101
2.4.c Progetto europeo DERRIS: strumenti per la valutazione dei rischi naturali nelle PMI.	101
2.5.a Attivazione di strumenti di finanziamento a scala europea, nazionale e regionale.....	102
Azione ADA 3 - Carenza e qualità della risorsa idrica.....	103
3.1.a Piano urbanistico generale e regolamento edilizio.....	105
3.1.b Piano Strategico del Contratto di Fiume Reno e dei canali bolognesi.....	105
3.2.a Interventi di potenziamento e rinnovo dell'infrastruttura acquedottistica.....	106
3.3.a Interventi di riduzione dei consumi idrici negli edifici.....	108
3.3.b Progetto Water Management di HERA.....	108
3.4.a Recupero delle acque dell'impianto IDAR nell'ambito dell'accordo di programma regionale.....	110
3.4.b Recupero delle acque depurate nell'ambito del protocollo di intesa tra Hera e Consorzio della Bonifica Renana.....	110
3.4.c Interventi di risanamento di canali e torrenti in ambito urbano.....	110
3.5.a Cabina di Regia del Fiume Reno.....	112
3.5.b Sistema integrato di invasi ad uso plurimo lungo l'asta fluviale del Fiume Reno.....	112
3.5.c Ricorso ad acque di Po per uso agricoli.....	112
3.6.a Progetto europeo ADA (UnipolSai) per aumentare la resilienza del settore agricolo.	113
3.7.a Campagne comportamenti sostenibili e nuova tariffazione.....	114
3.7.b Ordinanze comunali.....	114
3.8.a Attivazione di strumenti di finanziamento a scala europea, nazionale e regionale.....	115
Azione ADA 4 - Programmazione di interventi pubblici di incremento del verde e delle alberature (azione chiave).....	116
Azione ADA 5 - Interventi di riduzione del rischio idraulico ed idrogeologico nonché di manutenzione dei rii collinari e del canale Navile (azione chiave).....	118
Azione ADA 6 - Recupero delle acque dell'impianto IDRA nell'ambito dell'accordo di programma regionale (azione chiave).....	119

1. PREMESSA

Il monitoraggio rappresenta una fase molto importante del Patto dei Sindaci offrendo l'opportunità di verificare in corsa l'andamento delle azioni, suggerendo se necessario, la necessità di incrementare l'impegno del territorio per il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Dopo l'approvazione del PAESC i firmatari sono tenuti a presentare periodici monitoraggi a distanza di due anni dall'approvazione del Piano e dei successivi monitoraggi. Il PAESC del Comune di Bologna è stato approvato il 12/04/2021 con Delibera di Consiglio Comunale PG 169683/2021.



Nel presente monitoraggio ci si concentra sull'analisi qualitativa dell'avanzamento delle azioni senza la necessità di misurarne gli effetti in termini di emissioni di CO₂, né misurare l'avanzamento nel raggiungimento dell'obiettivo di riduzione generale delle emissioni; questa è un'attività tipica del secondo monitoraggio che sarà invece di tipo quantitativo.

Nel secondo monitoraggio si affronterà inoltre anche l'aggiornamento dell'analisi dei rischi e delle vulnerabilità del territorio ai cambiamenti climatici.

Il presente monitoraggio del PAESC contiene anche un aggiornamento dell'inventario delle emissioni al 2021. Anche se non previsto dalla procedura del Patto dei Sindaci, si è ritenuto opportuna questa scelta per poter disporre di un quadro emissivo aggiornato, utile anche per le finalità della Missione Clima alla quale aderisce il Comune di Bologna

Il presente Rapporto di Monitoraggio si compone di due parti principali:

- un aggiornamento dell'**inventario delle emissioni**: verrà restituito un inventario aggiornato al 2021 con alcune informazioni di dettaglio sui consumi e le emissioni per i diversi settori;
- il monitoraggio delle **azioni**: sono state analizzate le attività indicate in ogni azione di mitigazione e di adattamento, determinandone lo stato di attuazione e di avanzamento.

Prima di entrare nell'analisi specifica dei dati, si ritiene utile ricostruire i passi *formali* che il Comune di Bologna ha compiuto negli ultimi anni aderendo al Patto dei Sindaci la prima volta nel 2008.

ATTIVITA'	DATA	ATTO
ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI	22/12/2008	Delibera PG 277949/2008
APPROVAZIONE PAES	28/05/2012	Delibera PG 103874/2012
MONITORAGGIO PAES	04/12/2015	Determinazione dirigenziale PG 380880/2015
ADESIONE MAYORS ADAPT	04/06/2014	Delibera PG 127396/2014
APPROVAZIONE PIANO DI ADATTAMENTO	08/09/2015	Delibera PG 249548/2015
ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA	01/04/2019	Delibera PG 149073/2019
APPROVAZIONE PAESC	12/04/2021	Delibera PG 169683/2021
PARTECIPAZIONE ALLA EUROPEAN MISSIONS "100 CLIMATE-NEUTRAL AND SMART CITIES" – APPROVAZIONE ROAD MAP VERSO IL CONTRATTO CITTADINO PER IL CLIMA PER RAGGIUNGERE LA NEUTRALITA' AL 2030	21/12/2022	Delibera PG 841592/2022
PRESENTAZIONE DEL 1° MONITORAGGIO DEL PAESC	2023	

Come si può vedere dalla tabella sopra riportata, il Comune è impegnato nelle iniziative di abbattimento delle emissioni da oltre 15 anni con l'adozione dei Piani e la realizzazione dei necessari monitoraggi. Nel 2014 è stato anche uno dei pochi Comuni ad aderire alla Campagna Mayors Adapt che è stata antesignana del nuovo Patto dei Sindaci per l'Energia e il Clima.

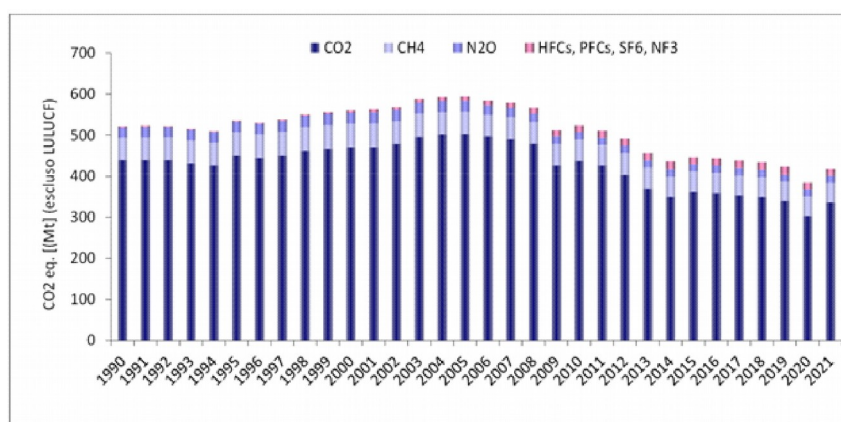
Nel 2021 il Comune di Bologna ha partecipato alla selezione del programma Horizon "European Mission" per il progetto "100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030" per il quale ad inizio 2022 è stato selezionato fra le 100 città europee a partecipare all'iniziativa. Per l'Italia solo 9 città parteciperanno alla Missione. L'obiettivo del progetto è molto ambizioso e sfidante e prevede il raggiungimento della neutralità climatica al 2030. Il percorso della Missione e quello del Patto dei Sindaci sono paralleli.

Venendo al monitoraggio del PAESC, per quanto riguarda l'**inventario delle emissioni** è stato necessario apportare un piccolo cambiamento al valore delle emissioni del 2005 in quanto il dato allora riportato nella relazione presentava un errore materiale, mente nei calcoli e nel dato riportato sul portale del Patto dei Sindaci il dato era corretto. Come si vede nella tabella seguente, il valore del 2005 è stato ridotto di 14.473,740 t di CO₂ rispetto al dato indicato nella Relazione del PAESC dove era pari a 2.299.923,10 t di CO₂ (-0,63%), riportando così il dato corretto. Anche l'obiettivo di emissioni al 2030 è stato modificato in seguito al cambiamento al rialzo delle previsioni di riduzione ottenuto delle azioni di mitigazione che saranno descritte nel dettaglio nel capitolo dedicato.

COMUNE DI BOLOGNA			
Anno	Abitanti	Emissioni calcolate	Riduzione % assoluta rispetto alla Baseline
2005 (Baseline)	373,743	2.285.449,36	/
2018	390,636	1.800.611,30	- 21,21
2021	392,690	1.763.234,54	-22,85
OBIETTIVO MINIMO (-40%)		1.371.269,61	- 40,00
OBIETTIVO PAESC 2030		1.290.502,28	- 43,53

Si osserva che fra il 2005 e il 2018 la riduzione delle emissioni è stata pari al 21,21%, con l'aggiornamento dell'inventario al 2021 la riduzione delle emissioni rispetto al 2005 è pari al 22,85%. Il progresso di 1,64 punti percentuali in questi ultimi tre anni deve essere considerato anche nella prospettiva di un aumento della popolazione di oltre 2 mila abitanti e per le anomalie create dalla pandemia di COVID-19. L'emergenza pandemica ha sicuramente interrotto un andamento positivo nella riduzione delle emissioni e nel miglioramento tecnologico, inoltre ha modificato in negativo alcune abitudini dei cittadini proprio a causa delle nuove esigenze sanitarie.

Osservando le emissioni a livello nazionale attraverso i dati forniti da ISPRA, si può trovare una conferma nello stallo del 2021 che registra una crescita delle emissioni rispetto al 2020, riportando i valori a quasi quelli del 2019.



Fonte: ISPRA, "Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2021 National Inventory Report 2023"

A livello nazionale si osserva come le anomalie prodotte fra il 2020 e 2021 si siano inserite in un andamento stagnante della riduzione delle emissioni a partire dal 2013, andamento che per il territorio bolognese non trova diretta corrispondenza.

L'obiettivo di riduzione stimato al 2030 prevede una riduzione delle emissioni del 43,53%, come si può vedere anche dalla tabella riportata nella pagina precedente. Questo obiettivo potrà essere raggiunto con la realizzazione delle 7 **azioni di mitigazione** definite dal PAESC che contribuiranno ad una riduzione pari a 510.109 t di CO₂.

Durante il monitoraggio si sono compiute alcune operazioni di aggiornamento delle informazioni e delle scelte dell'amministrazione, come ad esempio il cambiamento delle azioni chiave e l'aggiornamento degli impatti dell'azione del tram e dell'edilizia residenziale pubblica (ERP).

Di seguito si riporta la sintesi dell'impatto delle azioni.

Azione di Mitigazione	Riduzione Emissioni [t CO ₂]	% impatto su obiettivo
Az.MIT 1 - Rigenerazione degli edifici civili e della relativa dotazione impiantistica	221.548	43,4
Az.MIT 2 - Produzione di energia da fonti rinnovabili	159.637	31,3
Az.MIT 3 - Decarbonizzazione dei trasporti e mobilità sostenibile	40.136	7,9
Az.MIT 4 - Edifici comunali e illuminazione pubblica (*)	12.204	2,4
Az.MIT 5 - Transizione energetica del settore industriale	5.904	1,2
Az.MIT 6 - Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica (*)	765	0,1
Az.MIT 7 - Linea Rossa della nuova rete tranviaria di Bologna (*)	69.915	13,7
TOT	510.109	100

(*= azioni chiave)

Per quanto riguarda invece le **azioni di adattamento**, finalizzate ad aumentare la resilienza del territorio ai cambiamenti climatici, nel capitolo 4 si illustrano le 6 azioni di cui tre sono azioni chiave. Nella tabella seguente si riporta l'elenco delle azioni.

Azioni di adattamento
AZIONE ADA 1 – Ondate di calore in ambito urbano
AZIONE ADA 2 – Eventi estremi di pioggia e dissesto idrogeologico
AZIONE ADA 3 – Carenza e qualità della risorsa idrica
AZIONE ADA 4 – Programmazione di interventi pubblici di incremento del verde e delle alberature (*)
AZIONE ADA 5 – Interventi di riduzione del rischio idraulico ed idrogeologico nonché di manutenzione dei rii collinari e del canale Navile attraverso la Convenzione con il Consorzio della Bonifica renana (*)
AZIONE ADA 6 – recupero delle acque dell'impianto IDAR nell'ambito dell'accordo di programma regionale (*)

(*= azioni chiave)

Si osserva come il tema principale affrontato è la gestione della risorsa idrica, sia nella sua forma di abbondanza (le forti piogge) che per gli aspetti legati alla sua carenza per usi civili e agricoli. Parte importante è ricoperta anche dalla gestione del verde, il suo mantenimento e il suo potenziamento con impatti positivi a livello di rete ecologica e di lotta al fenomeno dell'isola di calore.

Per realizzare il monitoraggio delle azioni di mitigazione e di adattamento si sono consultati alcuni siti internet che offrono informazioni utili come ad esempio Atlaimpianti, l'Atlante climatico di ARPAE e il bollettino annuale degli incentivi di ENEA. Il lavoro più impegnativo però è stato svolto assieme agli uffici comunali per raccogliere le informazioni necessarie per capire quanto è stato fatto delle azioni di loro competenza e degli altri Enti che operano sul territorio.

2. AGGIORNAMENTO DELL'INVENTARIO DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI

Per sviluppare il capitolo dedicato all'evoluzione del quadro conoscitivo, sono state richieste informazioni ai diversi distributori attivi sul territorio per avere i quantitativi di energia elettrica e di metano distribuiti sul territorio e sono stati interpellati diversi uffici della Regione Emilia-Romagna per raccogliere le informazioni relative agli APE, al numero di caldaie a gasolio e GPL, ai quantitativi di carburante agricolo distribuito.

Per il patrimonio dell'Ente Pubblico, edifici e pubblica illuminazione, si è svolta una raccolta dati più puntuale per permettere al Comune di avere un quadro conoscitivo più dettagliato sui propri consumi e sulle conseguenti emissioni. Questo facilita una valutazione più diretta dell'impatto delle azioni individuate e può aiutare l'individuazione di nuove strategie.

Come già anticipato, durante le attività di aggiornamento del monitoraggio è stato necessario modificare alcuni valori riportati nella relazione del PAESC e che facevano riferimento ai consumi e alle emissioni riferiti al 2005.

Di seguito verranno riportati i dettagli dell'inventario dei consumi e delle emissioni per i tre anni simbolo del percorso di Bologna:

- il 2005, anno di riferimento;
- il 2018, ultimo anno a disposizione nel PAESC su cui si è costruito l'obiettivo da perseguire;
- il 2021, anno di ultimo aggiornamento riportato in questo monitoraggio.

A seguire si riportano dei dati per ogni settore per una maggiore comprensione degli andamenti dei consumi e delle relative emissioni.

Infine, si ritiene utile ricordare che il Comune sta elaborando parallelamente a questo monitoraggio del PAESC il documento della "European Mission" per il progetto "100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030" (nel seguito "Missione Clima"). Per quanto concerne l'inventario, l'anno di riferimento per la Mission sarà il 2018 e i dati non saranno perfettamente confrontabili in quanto le metodologie richieste differiscono su vari punti. I dati che saranno più discostati sono quelli delle emissioni, mentre i dati di consumi energetici saranno più allineati. Una rilevante differenza fra le due metodologie è dovuta al fatto che nel PAESC si misurano solo i consumi e le emissioni dirette da fonti energetiche primarie, mentre nella Missione Clima vengono considerate anche emissioni indirette dovute ad alcuni processi produttivi.

Di seguito le tabelle relative ai consumi finali di energia per vettore energetico e per settore espressi in MWh e alle corrispondenti emissioni di CO₂ suddivise per fonte e per settore, come da specifico template richiesto dalla piattaforma del Patto dei Sindaci, per gli anni indicati.

Si specifica che al momento della redazione del presente documento non è stato possibile reperire un dato aggiornato al 2021 per i consumi relativi al Teleriscaldamento e ai veicoli comunali. Nei prossimi monitoraggi sarà necessario reperire il dato aggiornato anche per questi settori.

BEI 2005 (BASELINE DEL PAESC) - Consumi

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]																
	Elettricità	Teleriscaldamento e teleraffrescamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili						Totale	
			Gas naturale	Gas liquido	Olio combustibili e	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Geotermica		Biogas
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																	
Edifici comunali, attrezzature/impianti	21.086	1.691	72.964	178	5.611	0	0	0	0	5.611	0	0	0	0	0	0	101.530
Illuminazione pubblica	30.538	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.538
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	859.425	7.976	1.033.434	53.698	3.076	17.804	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.972.337
Edifici residenziali	498.999	27.880	2.671.951	11.481	0	41.542	0	0	0	3.076	0	0	0	0	0	0	3.254.929
Industria (escluse le industrie coinvolte nell'EU Emission trading scheme - ETS)	300.170	0	521.426	47.312	7.083	57.018	0	0	0	7.083	0	0	0	0	0	0	933.008
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	1.710.218	37.547	4.299.775	112.668	15.770	116.363	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.292.342
TRASPORTI																	
Flotta comunale	0	0	260	0	0	527	1.023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.810
Trasporto pubbliche	1.927	0	16.887	0	0	51.209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70.023
Trasporto privato e commerciale	0	0	24.745	19.824	0	818.296	1.008.380	0	0	0	0	9.021	0	0	0	0	1.880.266
Totale parziale trasporti	1.927	0	41.892	19.824	0	870.031	1.009.403	0	0	0	0	9.021	0	0	0	0	1.952.099
ALTRO																	
Agricoltura	3.526	0	0	81.295	0	15.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.321
Totale parziale altro	3.526	0	0	81.295	0	15.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.321
Total	1.715.671	37.547	4.341.667	213.787	15.770	1.001.894	1.009.403	0	0	0	0	9.021	0	0	0	0	8.344.761

INVENTARIO 2018 - Consumi

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [Mwh]															
	Elettricità	Teleriscaldamento e teleraffrescamento	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					Totale
			Gas naturale	Gas liquido	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Geotermica	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici comunali, attrezzature/impianti	19.589	5.799	62.949	99	0	2.026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90.462
Illuminazione pubblica	18.062	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.062
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	792.123	123.046	1.129.521	19.381	0	4.066	0	0	0	0	0	0	484	0	0	2.068.621
Edifici residenziali	431.447	42.928	2.215.964	17.565	0	9.488	0	0	0	0	0	0	4.355	0	0	2.721.747
Industria (escluse le industrie coinvolte nell'EU Emission trading scheme - ETS)	245.711	19.475	110.474	24.443	7.621	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	407.724
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	1.506.933	191.248	3.518.907	61.487	7.621	15.581	0	0	0	0	0	0	4.839	0	0	5.306.616
TRASPORTI																
Flotta comunale	0	0	122	379	0	158	655	0	0	0	0	0	0	0	0	1.314
Trasporto pubbliche	3.311	0	75.711	0	0	8.725	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87.748
Trasporto privato e commerciale	124	0	60.789	44.977	0	688.056	382.096	0	0	0	0	70.180	0	0	0	1.246.221
Totale parziale trasporti	3.435	0	136.622	45.356	0	696.939	382.751	0	0	0	0	70.180	0	0	0	1.335.282
ALTRO																
Agricoltura	3.890	0	0	24.095	0	24.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52.152
Totale parziale altro	3.890	0	0	24.095	0	24.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52.152
Totale	1.514.258	191.248	3.655.529	130.938	7.621	736.687	382.751	0	0	0	0	70.180	0	4.839	0	6.694.051

INVENTARIO 2021 - Consumi

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE [MWh]															
	Elettricità	Teleriscaldamento e teleraffrescamento	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
			Gas naturale	Gas liquido	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Geotermica	Biogas
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici comunali, attrezzature/impianti	18.230	5.799	43.155	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	823.795	123.046	1.271.222	10.402	0	2.690	0	0	0	0	0	0	0	2.683	0	0
Edifici residenziali	434.670	42.928	2.062.155	9.535	0	6.278	0	0	0	0	0	0	0	11.478	0	0
Illuminazione pubblica	14.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industria (escluse le industrie coinvolte nell'EU Emission trading scheme - ETS)	197.945	19.475	137.037	13.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	596	0	0
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	1.489.440	191.248	3.513.569	33.039	0	8.968	0	0	0	0	0	0	0	14.757	0	0
TRASPORTI																
Flotta comunale	0	0	122	379	0	158	655	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto pubbliche	2.918	0	81.591	0	0	6.338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto privato e commerciale	5.808	0	61.425	49.237	0	652.759	365.944	0	0	0	0	66.680	0	0	0	0
Totale parziale trasporti	8.726	0	143.139	49.616	0	659.254	366.599	0	0	0	0	66.680	0	0	0	0
ALTRO																
Agricoltura	4.168	0	0	13.003	0	13.658	0	0	0	0	0	0	0	149	0	0
Totale parziale altro	4.168	0	0	13.003	0	13.658	0	0	0	0	0	0	0	149	0	0
Totale	1.502.334	191.248	3.656.708	95.658	0	681.880	366.599	0	0	0	0	66.680	0	14.906	0	0

BEI 2005 (BASELINE DEL PAESC) - Emissioni

Categoria	Emissioni di CO2 [t]																
	Elettricità	Teleriscaldamento e teleraffrescamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili						Totale	
			Gas naturale	Gas liquido	Olio combustibili e	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Geotermica		Biogas
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																	
Edifici comunali, attrezzature/impianti	10.170	414	14.739	40	1.566	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.928
Illuminazione pubblica	14.728	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.728
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	414.501	1.952	208.754	12.189	0	4.754	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	642.149
Edifici residenziali	240.667	6.822	539.734	2.606	858	11.092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	801.780
Industria (escluse le industrie coinvolte nell'EU Emission trading scheme - ETS)	144.772	0	105.328	10.740	1.976	15.224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	278.040
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	824.838	9.188	868.554	25.576	4.400	31.069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.763.625
TRASPORTI																	
Flotta comunale	0	0	53	0	0	141	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	448
Trasporto pubbliche	929	0	3.411	0	0	13.673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.013
Trasporto privato e commerciale	0	0	4.999	4.500	0	218.485	251.087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	479.070
Totale parziale trasporti	929	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	497.531
ALTRO																	
Agricoltura	1.701	0	0	18.454	0	4.138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24.293
Totale parziale altro	1.701	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24.293
Totale	827.468	9.188	877.017	48.530	4.400	267.506	251.341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.285.449

Inventario 2018 - Emissioni

Categoria	Emissioni di CO2 [t]																Totale
	Elettricità	Teleriscaldamento e teleraffrescamento	Combustibili fossili							Energie rinnovabili							
			Gas naturale	Gas liquido	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Geotermica	Biogas	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																	
Edifici comunali, attrezzature/impianti	9.068	1.134	12.716	22	0	541	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.481
Illuminazione pubblica	8.361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.361
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	366.674	24.059	228.163	4.400	0	1.086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	624.381
Edifici residenziali	199.717	8.394	447.625	3.987	0	2.533	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	662.256
Industria (escluse le industrie coinvolte nell'EU Emission trading scheme - ETS)	113.740	3.808	22.316	5.548	2.126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147.538
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	697.559	37.395	710.819	13.958	2.126	4.160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.466.017
TRASPORTI																	
Flotta comunale	0	0	25	86	0	42	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	316
Trasporto pubbliche	1.533	0	15.294	0	0	2.330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.156
Trasporto privato e commerciale	57	0	12.279	10.210	0	183.711	95.142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	301.399
Totale parziale trasporti	1.590	0	27.598	10.296	0	186.083	95.305	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320.871
ALTRO																	
Agricoltura	1.801	0	0	5.470	0	6.453	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.723
Totale parziale altro	1.801	0	0	5.470	0	6.453	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.723
Totale	700.950	37.395	738.417	29.723	2.126	196.695	95.305	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.800.611

Inventario 2021 - Emissioni

Categoria	Emissioni di CO2 [t]															
	Elettricità	Teleriscaldamento e teleraffreddamento	Combustibili fossili								Energie rinnovabili					
			Gas naturale	Gas liquido	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Olio vegetale	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia termica solare	Geotermica	Biogas
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE																
Edifici comunali, attrezzature/impianti	8.399	1.134	8.717	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edifici terziari (non comunali), attrezzature/impianti	379.522	24.059	256.787	2.361	0	718	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edifici residenziali	200.252	8.394	416.555	2.164	0	1.676	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Illuminazione pubblica	6.818	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industria (escluse le industrie coinvolte nell'EU Emission trading scheme - ETS)	91.193	3.808	27.681	2.952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie	686.185	37.395	709.741	7.500	0	2.394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.443.215
TRASPORTI																
Flotta comunale	0	0	25	86	0	42	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto pubbliche	1.344	0	16.481	0	0	1.692	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporto privato e commerciale	2.676	0	12.408	11.177	0	174.287	91.120	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale parziale trasporti	4.020	0	28.914	11.263	0	176.021	91.283	0	0	0	0	0	0	0	0	311.501
ALTRO																
Agricoltura	1.920	0	0	2.952	0	3.647	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale parziale altro	1.920	0	0	2.952	0	3.647	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.519
Totale	692.125	37.395	738.655	21.714	0	182.062	91.283	0	0	0	0	0	0	0	0	1.763.234

2.1 Fattori di emissione

Il fattore di emissione corrisponde al fattore di conversione da applicare per trasformare i MWh di energia utilizzata in tonnellate di CO₂. Di seguito una tabella riepilogativa in cui sono riportati tutti i fattori di emissioni utilizzati.

Per quanto riguarda l'energia elettrica dell'anno 2021, il fattore di emissione del mix energetico nazionale è stato corretto con la produzione di energia elettrica prodotta localmente sia da FER che da altre fonti (impianti di cogenerazione).

Fattori di emissione CO ₂ adottati [t/MWh]										
ANNO	Elettricità		Teleriscaldamento	Combustibili fossili					Energie rinnovabili	
	Nazionale	Locale		Gas naturale	Gas liquido	Gasolio da riscaldamento	Diesel	Benzina	Biocarburanti	Energia termica solare
2005	0,483	0,4823	0,2447	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0	0
2007	0,483	0,4825	0,235	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0	0
2009	0,483	0,4819	0,23707	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0	0
2011	0,483	0,4755	0,2359	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0	0
2013	0,483	0,4744	0,21686	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0	0
2015	0,483	0,4697	0,194	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0	0
2017	0,483	0,4629	0,19455	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0	0
2018	0,483	0,4629	0,19553	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0	0
2021	0,483	0,4607	0,19553	0,202	0,227	0,279	0,267	0,249	0	0

2.2 Andamento demografico e parco edilizio

Di seguito si analizza l'andamento demografico in relazione alla qualità edilizia. Per gli edifici è stato utilizzato il database di ISTAT che fornisce il numero di edifici in base all'età di costruzione, con un dato aggiornato al 2011. Dal portale statistico del Comune di Bologna (<https://inumeridibolognametropolitana.it>) sono state desunte alcune informazioni calate a livello di quartiere.

Interessanti i dati forniti dalla Regione Emilia-Romagna relativi agli Attestati di Prestazione Energetica (APE), per i quali il dato è aggiornato ad agosto 2023. I dati forniti non sono di facile attribuzione per singolo anno, per cui non è stato possibile avere il dato aggiornato solo al 2021. Le informazioni che interessano non sono necessarie per calcolare dei consumi energetici, bensì per creare un confronto con una fotografia che potremmo fare fra altri due-quattro anni, per verificare l'andamento degli APE nello scorrere degli anni. La fotografia che andiamo di seguito a restituire è importante anche per cercare di comprendere lo stato di fatto della qualità edilizia del territorio.

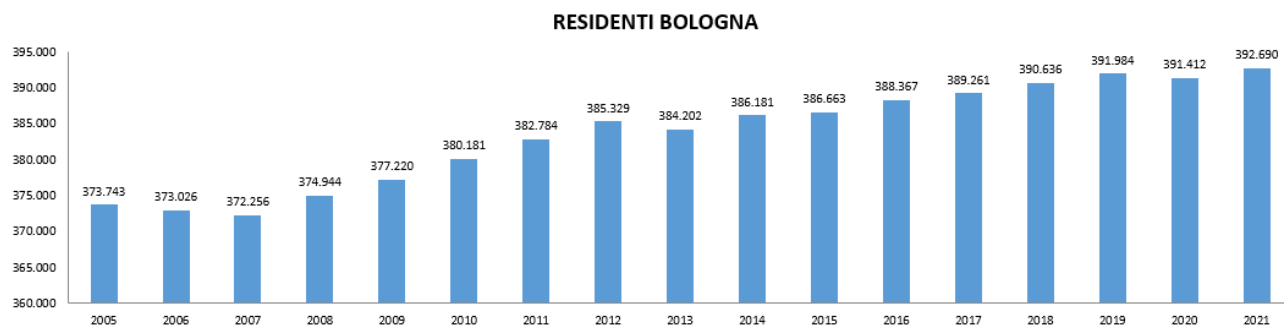
Il confronto fra l'analisi sugli APE e l'età di costruzione degli edifici, di cui di seguito si riportano i dati, fa emergere alcune considerazioni interessanti.

Precisiamo fin da ora che i due ambiti hanno scansioni temporali non del tutto corrispondenti; infatti, gli APE sono aggiornati fino all'agosto 2023, mentre il numero di edifici è aggiornato solamente fino al 2011. Questa discrepanza di 12 anni non è ritenuta al momento significativa in quanto la realizzazione di nuovi edifici negli ultimi decenni, a partire in particolare dal 2000, è sempre meno rilevante e di esigue dimensioni. I dati, pertanto, si ritengono sufficientemente confrontabili.

Altra considerazione da tener presente è che il numero di APE emessi e validi per immobili residenziali presi in esame è pari a 102.785 che corrisponde al 56,3% degli alloggi complessivi presenti sul territorio comunale. Gli APE, quindi, non riguardano tutto il patrimonio disponibile ma la percentuale è molto alta e pertanto molto rappresentativa dell'intero patrimonio. Interessante è infatti notare che gli APE con classe energetica pari ad "E" o inferiore corrispondono all'80,04% del totale dei certificati inerenti nel settore residenziale e che gli edifici residenziali costruiti prima del 1970 sono pari al 85,7%. I due dati sono sostanzialmente allineati. Se la medesima analisi viene eseguita fra le classi energetiche più performanti e gli edifici più moderni, osserviamo che gli APE con classe energetica pari ad A o superiore corrispondono al 4,57% del totale dei certificati inerenti il settore residenziale e che gli edifici residenziali costruiti dopo il 2001 sono pari al 4,6%. In questo secondo confronto il dato sostanzialmente corrisponde.

2.2.a Demografia

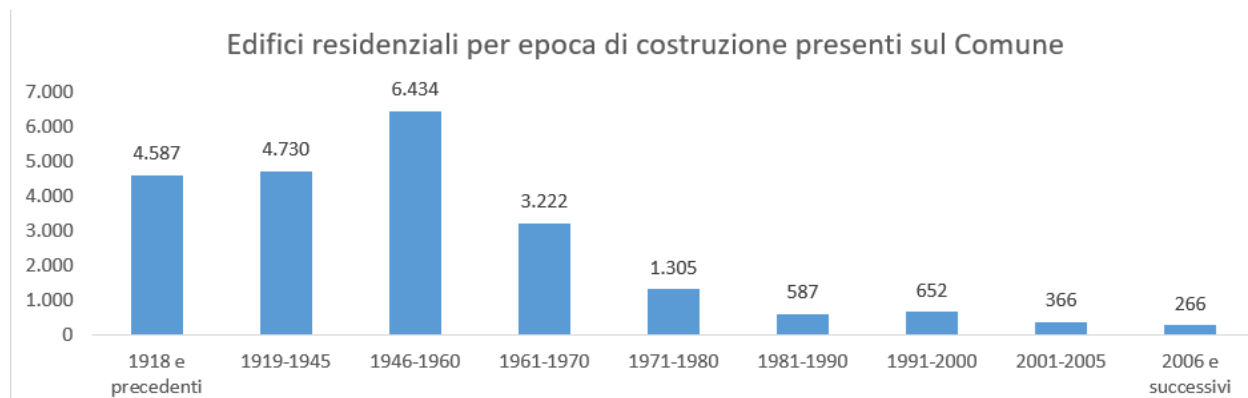
La popolazione residente nel Comune di Bologna nel 2005, anno del BEI, era pari a 373.743 abitanti. Nel 2021, ultimo anno disponibile la popolazione risulta aumentata divenendo composta da 392.690 abitanti con un aumento quasi del 5,1%. Il grafico seguente mostra l'andamento della popolazione residente dal 2005 al 2021. (Fonte Anagrafe della popolazione residente nel Comune di Bologna).



Fonte: <https://inumeridibolognametropolitana.it/dati-statistici/popolazione-residente-eta-al-31-dicembre-serie-storica>

2.2.b Edifici

Per quanto riguarda le abitazioni presenti a Bologna, i dati disponibili fanno riferimento all'ultimo censimento ISTAT che restituisce la fotografia dello stato di fatto al 2011. Pertanto, al 2011 (ultimo anno disponibile) nel Comune di Bologna sono registrati 22.149 edifici residenziali, di cui il 20% costruiti prima del 1918. Si osserva come dal 1971 il numero di nuovi edifici residenziali si è sensibilmente ridotto e che il costruito fino al 1970 rappresenta l'85,7% del totale al 2011. Solo una piccola percentuale è stata realizzata dopo il 2001, anni in cui si è iniziato ad applicare criteri di efficienza energetica sempre più elevati. Infatti, i 1.018 edifici residenziali realizzati in questi ultimi anni rappresentano solo il 4,6% del realizzato al 2011.



Nell'ultimo censimento del 2011 il numero di alloggi abitati da residenti risulta essere pari a 182.677, si può quindi calcolare il numero medio di residenti per alloggio. Nel 2011 i residenti erano 382.784, pertanto il numero medio di abitanti per alloggio è pari a 2,09, inferiore del 6,8% del dato medio provinciale.

È calcolabile anche il numero medio di alloggi per edificio, pari a 9,3, valore che dà conto della tipologia specifica dell'abitato del territorio comunale e con un rapido confronto con il dato medio provinciale, si osserva che nel Comune il valore è nettamente maggiore, in quanto in Provincia risultano mediamente 4,2 alloggi per edificio.

Dal portale statistico del Comune di Bologna, si riesce a recuperare il totale delle unità immobiliari dal 2009 al 2023, suddivise per categoria catastale.

UNITA' IMMOBILIARI PER GRUPPO E CATEGORIA CATASTALE AL 31 DICEMBRE

Anno	A	B	C	D	E	F	TOTALE
2009	230.729	1.083	151.438	3.753	461	1.436	388.900
2010	231.419	1.130	152.870	3.886	470	1.356	391.131
2011	232.056	1.174	153.678	4.012	501	1.079	392.500
2012	232.575	1.214	154.807	4.166	527	890	394.179
2013	232.656	1.238	155.945	4.333	544	859	395.575
2014	232.903	1.241	156.901	4.453	554	757	396.809
2015	233.130	1.250	157.422	4.641	554	874	397.871
2016	233.541	1.246	158.313	4.707	555	808	399.170
2017	233.671	1.259	158.959	4.771	551	877	400.088
2018	234.482	1.255	160.141	4.769	571	947	402.165
2019	235.376	1.263	161.281	4.832	543	1.225	404.520
2020	236.312	1.263	164.264	4.783	575	1.120	408.317
2021	237.095	1.281	170.243	4.805	574	1.365	415.363
2022	237.899	1.274	176.403	4.842	574	1.242	422.234
2023	238.533	1.271	181.356	4.889	572	1.556	428.177

Fonte: Portale del Comune di Bologna <https://inumeridibolognametropolitana.it/dati-statistici/edilizia/catasto-urbano/catasto-urbano-comune-di-bologna>

Sempre dallo stesso portale si è ottenuto il dato relativo alle sole unità immobiliari residenziali, divise sempre per categoria catastale. Il dato risulta particolarmente interessante perché permette un confronto più diretto con le informazioni contenute nel paragrafo dedicato agli attestati di prestazione energetica (APE) per i quali la Regione ha fornito il dato al 2023.

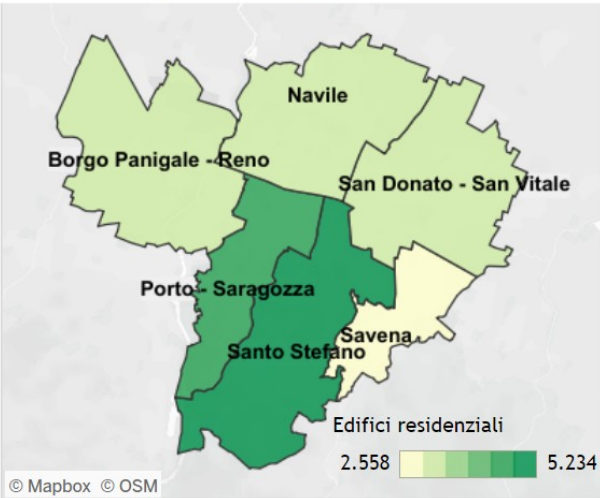
UNITA' IMMOBILIARI RESIDENZIALI PER GRUPPO E CATEGORIA CATASTALE AL 31 DICEMBRE

ANNO	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	TOTALE
	Abitazioni di tipo signorile	Abitazioni di tipo civile	Abitazioni di tipo economico	Abitazioni di tipo popolare	Abitazioni di tipo ultrapopolare	Abitazioni di tipo rurale	Abitazioni in villino	Abitazioni in villa	
2009	88	17.412	154.017	45.646	1.559	115	1.421	132	220.390
2010	87	17.750	154.845	45.219	1.472	110	1.441	130	221.054
2011	85	17.942	155.817	44.741	1.413	105	1.461	134	221.698
2012	85	18.286	156.526	44.293	1.366	98	1.469	127	222.250
2013	82	18.619	157.371	43.824	794	93	1.493	123	222.399
2014	74	19.102	157.840	43.269	751	71	1.533	122	222.762
2015	76	19.354	158.394	42.906	726	61	1.549	117	223.183
2016	80	19.658	159.101	42.498	719	55	1.595	120	223.826
2017	86	19.951	159.815	41.818	705	54	1.614	119	224.162
2018	92	20.391	160.751	41.397	684	51	1.643	116	225.125
2019	100	21.121	161.581	40.919	671	51	1.691	119	226.253
2020	101	21.728	162.321	40.597	669	50	1.721	121	227.308
2021	101	22.275	163.026	40.204	665	49	1.745	124	228.189
2022	103	22.741	163.775	39.856	641	48	1.772	125	229.061
2023	105	23.355	164.255	39.524	623	48	1.797	123	229.830

Fonte: Portale del Comune di Bologna <https://inumeridibolognametropolitana.it/dati-statistici/edilizia/catasto-urbano/catasto-urbano-comune-di-bologna>

Sempre dal portale statistico del Comune di Bologna alcune altre informazioni riguardanti gli stessi edifici residenziali ma anche edifici non residenziali. Dall'immagine seguente si può osservare la distribuzione degli edifici esistenti fra i vari quartieri.

Censimento **2011** - Edifici residenziali - epoca di costruzione: **Tutte le epoche**



Fonte: Portale del Comune di Bologna <https://inumeridibolognametropolitana.it/quartieri/edifici>

Interrogando il portale si possono avere i dati numerici anche degli edifici non residenziali come riportato nel grafico a torta seguente



Fonte: Portale del Comune di Bologna <https://inumeridibolognametropolitana.it/quartieri/edifici>

Il portale può fornire gli stessi dati anche per singolo quartiere, e può essere un dato interessante per conoscere l'evoluzione futura del patrimonio.

Di seguito si riporta una tabella con i dati disaggregati a livello di quartiere, riportati in ordine di numerosità di edifici residenziali

QUARTIERE	EDIFICI RESIDENZIALI	EDIFICI NON RESIDENZIALE	EDIFICI NON UTILIZZATI	TOTALE
Santo Stefano	5.234	895	81	6.210
Porto – Saragozza	4.475	766	56	5.297
Navile	3.415	1.496	152	5.063
Borgo Panigale -Reno	3.327	1.235	99	4.661
San Donato – San Vitale	3.140	1.485	165	4.790
Savena	2.558	735	57	3.350
TOTALE COMUNE	22.149	6.609	610	29.368

Fonte: Dati elaborati dal portale del Comune di Bologna <https://inumeridibolognametropolitana.it/quartieri/edifici>

2.2.c Attestati energetici emessi sul territorio comunale

La Direzione Generale Economia della Conoscenza, del Lavoro e dell'Impresa della Regione Emilia-Romagna, ha messo a disposizione i dati relativi agli attestati di prestazione energetica (APE) del sistema regionale SACE, emessi sul territorio comunale di Bologna. Tali dati sono inerenti al periodo dal 2009, anno d'istituzione del sistema di certificazione energetica degli edifici regionali, fino ai primi mesi del 2023. Le modalità di attribuzione della classe energetica, tuttavia, sono state modificate nel 2015, passando da classi fisse valide per tutte le categorie di edificio (definite da specifici valori di fabbisogno di energia primaria [Ep]), a classi variabili da edificio ad edificio (definite in relazione all'edificio di riferimento). Anche il metodo di calcolo è stato in parte modificato, pertanto le classi energetiche "PRE 2015", non sono confrontabili con quelle "POST 2015". Complessivamente dal 2009 al 2023 sono stati emessi 119.696 APE, di cui l'85,9% sono abitazioni e circa l'1,8% sono edifici industriali; il rimanente sono immobili del terziario.

Di seguito sono riportati il numero di attestati emessi a Bologna suddivisi per categorie di edificio (categorie previste dal DPR 412/1993), tenendo separati quelli emessi prima della modifica del calcolo del 2015 e quelli emessi successivamente.

Questo approfondimento è utile per costruire una fotografia della qualità del patrimonio edilizio presente nel territorio comunale che sarà interessante da confrontare con una nuova fotografia dello stesso patrimonio fra qualche anno, sia per verificare i miglioramenti che si presuppone verranno conseguiti, sia per supportare l'individuazione di eventuali azioni per migliorare o accelerare il processo di riqualificazione edilizia.

Si sottolinea che il singolo APE è riferito nella grande maggioranza dei casi alle unità abitative e non all'edificio.

DESTINAZIONE D'USO	TIPO DI CALCOLO	n° tot APE	CLASSI ENERGETICHE												
			A1	A2	A3	A4	A+	A	B	C	D	E	F	G	ND
ABITAZIONI (cat E1)	PRE 2015	32.078	29	44	9	19	179	377	390	1.151	3.839	6.287	6.748	12.658	348
	POST 2015	70.706	950	964	825	1.299			1.134	2.762	6.544	11.592	19.612	25.024	
UFFICI (cat E2)	PRE 2015	2.196	2	2	0	1	0	56	82	389	590	492	286	234	62
	POST 2015	4.131	85	89	31	74			169	347	879	858	821	778	
OSPEDALI/CASA DI CURA (cat E3)	PRE 2015	45	0	0	0	0	0	1	1	4	11	12	6	10	0
	POST 2015	126	3	4	4	2			7	14	35	28	19	10	
COMMERCIALE TERZIARIO (cat. E4-E5-E7)	PRE 2015	2.797	0	5	0	0	0	39	76	271	400	472	427	530	577
	POST 2015	5.409	99	62	34	22			331	827	1.227	1.023	880	904	
EDIFICI SPORTIVI (cat. E6)	PRE 2015	45	0	0	1	0	0	0	0	1	9	6	6	10	12
	POST 2015	76	1	3	3	0			4	11	24	8	12	10	
INDUSTRIALE (cat E8)	PRE 2015	767	0	1	0	0	0	1	31	91	125	98	78	103	239
	POST 2015	1.320	8	6	3	8			14	69	136	175	254	647	
TOTALE		119.696	1.177	1.180	910	1.425	179	474	2.239	5.937	13.819	21.051	29.149	40.918	1.238

Analizzando i dati dal punto di vista della qualità energetica, al 2023 le classi prevalenti sono la G e la F che coprono un 59% dei certificati. La classe con efficienza più alta (genericamente tutte le classi A) copre circa un 4,5%.

Nel periodo considerato, inoltre, sono state certificate 2.811 nuove unità abitative (nuove costruzioni e interventi di demolizione e ricostruzione), 524 ristrutturazioni totali e 3.518 ristrutturazioni parziali o manutenzioni straordinarie. Tali numeri, pur non intercettando la stragrande maggioranza delle ristrutturazioni in attività libera che non necessitano di APE, danno però conto dell'attività di costruzione ex novo a Bologna nel periodo considerato. Vengono riportati in tabella i dati relativi agli APE da quando è stata resa obbligatoria, ma si deve tenere in considerazione che nei primi anni di istituzione l'avvio è stato progressivo.

ANNO DI EMISSIONE DELL'APE	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	NUOVE COSTRUZIONI	RISTRUTTURAZIONI TOTALI	RISTRUTTURAZIONI PARZIALI/MANUTENZIONE STRAORDINARIA
2009	0	0	0	1
2010	0	0	0	9
2011	0	0	0	1
2012	0	0	1	4
2013	9	182	25	207
2014	94	158	24	350
2015	16	184	42	272
2016	7	234	49	331
2017	7	107	18	188
2018	85	253	76	381
2019	136	268	52	306
2020	60	207	87	318
2021	62	230	80	230
2022	95	276	24	355
2023	9	132	46	565
TOTALE	580	2231	524	3518

Di seguito si riportano i fabbisogni specifici medi di energia primaria al m² di superficie riscaldata per diversi gruppi di attestati: come si nota le nuove costruzioni, intese anche come demolizione e ricostruzione, e le ristrutturazioni totali sono i casi in cui è possibile ottenere un'efficienza energetica molto prestante rispetto alla media dell'edificio certificato.

FABBISOGNO MEDIO DI ENERGIA PRIMARIA E _{ptot}	TUTTI GLI APE	SOLO ABITAZIONI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	NUOVE COSTRUZIONI	RISTRUTTURAZIONI TOTALI	RISTRUTTURAZIONI PARZIALI/MANUTENZIONE STRAORDINARIA
E _{ptot} medio [kWh/m ²] PRE 2015	262,8	299,2	24,8	28,5	48,4	124,0
E _{ptot} medio [kWh/m ²] POST 2015	235,5	210,8	41,9	47,6	67,9	132,3

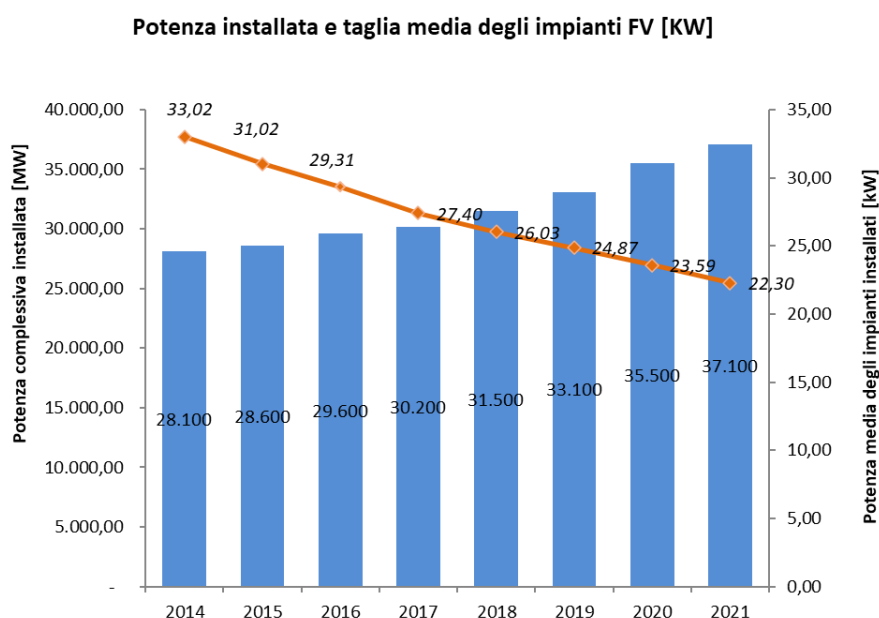
2.3 Produzione locale di energia rinnovabile

2.3.a Fotovoltaico

Per quanto riguarda gli impianti FOTOVOLTAICI emerge che al 2021 sono installati 37.100 kWp per una produzione di 38.584 MWh. Nella tabella di seguito si riporta la serie storica in nostro possesso in cui gli stessi dati sono mostrati anche per gli anni precedenti.

IMPIANTI FOTOVOLTAICI	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
N°impianti	851	922	1.010	1.102	1.210	1.331	1.505	1.664
Potenza installata [kW]	28.100	500	100	600	1.300	1.600	2.400	1.600
Potenza cumulata installata [kW]	28.100	28.600	29.600	30.200	31.500	33.100	35.500	37.100
Produzione stimata [MWh]	29.224	29.744	30.784	31.408	32.760	34.424	36.920	38.584

Fonte: <https://inumeridibolognametropolitana.it/dati-statistici/numerosita-e-potenza-degli-impianti-fotovoltaici-serie-storica-0>



Fonte : Atlaimpianti

2.3.b Idroelettrico

Di seguito la tabella relativa alla produzione di energia rinnovabile da impianti idroelettrici, con potenza e stima della produzione annua. Il dato si riferisce unicamente al 2021 in quanto negli anni precedenti per il Comune di Bologna non risultavano censiti impianti idroelettrici. Per il calcolo è stato utilizzato il fattore di conversione di Clexi che ipotizza 2.351 ore di funzionamento all'anno.

IDROELETTRICO DATI AL 2021	
N° impianti	1
Potenza installata [kW]	400
Potenza cumulata installata [kW]	400
Produzione stimata [MWh]	1.012,4

2.3.c Solare termico

Per quanto riguarda invece l'installazione di impianti di solare termico si riporta di seguito una tabella di sintesi in cui, anno per anno, viene mostrata la diversa produzione per settore. I dati fino al 2018 derivano dalle elaborazioni del PAESC, mentre per il 2021 i valori derivano da elaborazioni fatte sui dati del GSE partendo da un dato regionale medio di produzione per abitante.

SOLARE TERMICO [MWh]					
Anno	TERZIARIO	RESIDENZIALE	INDUSTRIE	AGRICOLTURA	Totale
2005	0	0	0	0	0
2007	16	0	0	0	16
2009	128	1.149	0	0	1.277
2011	250	2.253	0	0	2.503
2013	317	2.849	0	0	3.166
2015	444	3.993	0	0	4.437
2017	484	4.355	0	0	4.839
2018	484	4.355	0	0	4.839
2021	2.683	11.478	586	149	14.896

Fonte: PAESC ed Elaborazione dati GSE

2.4 Dati di sintesi

Di seguito si riporta la tabella che riassume i risultati ottenuti nel calcolo delle emissioni confrontando l'anno di riferimento dell'inventario di base (BEI 2005) con gli anni 2018 e 2021.

SETTORE	Inventario al BEI 2005 [tCO ₂]	Inventario MEI 2018 [tCO ₂]	Inventario MEI 2021 [tCO ₂]	Delta BEI-MEI 2005-2018 [tCO ₂]	Delta BEI-MEI 2005-2021 [tCO ₂]
Edifici e attrezzature comunali	26.928	23.481	18.272	-3.447	-8.656
Edifici e attrezzature terziari	642.149	624.381	663.448	-17.768	+21.299
Edifici residenziali	801.780	662.256	629.042	-139.524	-172.738
Illuminazione pubblica	14.728	8.361	6.818	-6.367	-7.910
Industria	278.040	147.538	125.635	-130.502	-152.405
Agricoltura	24.293	13.723	8.519	-10.570	-15.774
Veicoli comunali	448	316	-	-132	-448
Trasporto pubblico	18.013	19.156	19.518	+1.143	+1.505
Trasporto privato	479.070	301.399	291.983	-177.671	-187.087
TOTALE	2.285.449	1.800.611	1.763.235	-484.838	-522.214

Le emissioni sono state suddivise per settore di appartenenza. Come si può notare i settori che apportano le quote più consistenti di emissioni di CO₂ sono quello residenziale (35% sul BEI 2005, 37% sull'inventario al 2018 e 35% sull'inventario al 2021) e il terziario (28% sul BEI 2005, 35% sull'inventario 2018 e 37% sull'inventario 2021). I settori della pubblica amministrazione (in questo caso edifici comunali ed illuminazione pubblica) in tutti e tre gli anni considerati non incidono per oltre il 2% sul totale, mentre l'industria pesa all'incirca per un 12% sul BEI 2005 e per un 7% sia nell'inventario al 2018 che in quello al 2021. Confrontando il 2005 con il 2018 tutti i settori tranne il terziario e il trasporto pubblico hanno visto diminuire le proprie emissioni. La diminuzione complessiva di emissioni registrata in questo intervallo di tempo è di 484.383 t CO₂, lo scenario migliora ulteriormente se si prende a riferimento l'anno 2021 (-522.215 t CO₂ nel periodo 2005-2021.)

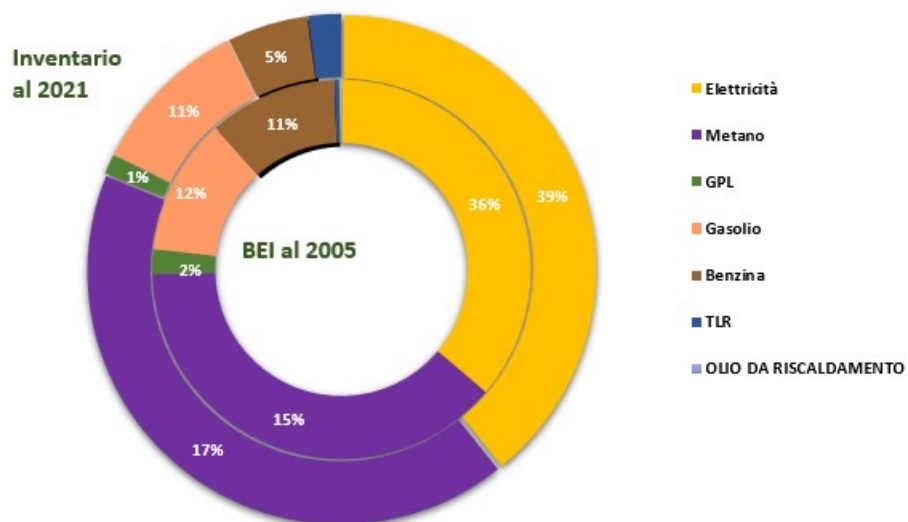
Oltre ad una separazione tra settori è possibile suddividere le emissioni anche per fonte energetica. I risultati sono illustrati nella seguente tabella.

FONTE ENERGETICA	Inventario al BEI 2005 [tCO ₂]	Inventario MEI 2018 [tCO ₂]	Inventario MEI 2021 [tCO ₂]	Delta BEI-MEI 2005-2018 [tCO ₂]	Delta BEI-MEI 2005-2021 [tCO ₂]
Elettricità	827.468	700.950	692.125	-126.518	-135.343
Metano	877.017	738.417	738.655	-138.600	-138.362
GPL	48.530	29.723	21.714	-18.807	-26.816
Gasolio	267.506	196.695	182.062	-70.810	-85.444
Benzina	251.341	95.305	91.283	-156.036	-160.058
TLR	9.188	37.395	37.395	+28.207	+28.207
Olio da riscaldamento	4.400	2.126	0	-2.274	-4.400
TOTALE	2.285.449	1.800.611	1.763.235	- 484.838	-522.215

Il grafico sottostante mette a confronto l'anno di base dell'inventario (BEI), con il 2021. Le emissioni del 2005 (BEI) nella corona circolare interna, quelli del 2021 nella corona circolare esterna.

Le emissioni da energia elettrica hanno un peso maggiore nel 2021 rispetto al 2005 (da 36% al 39%), così come quelle da metano (da 15% al 17%). E' invece in diminuzione il peso delle emissioni da benzina (che dall'11% passano al 5%), così come quelle da gasolio che diminuiscono di un punto percentuale.

Ripartizione per fonte energetica [tCO₂/anno]



2.5 Analisi per settore

Di seguito si riportano nel dettaglio i dati e le considerazioni principali ottenute analizzando ogni singolo settore nell'arco del tempo. Per una visione complessiva, prima di esaminare ogni singolo settore, si riporta una tabella di sintesi di quelli che sono i totali di emissioni ottenute dal 2005 al 2021. Si ricorda che il dato riferito al totale 2005 varia rispetto a quanto precedentemente scritto all'interno del PAESC (tabella pagina 46) in quanto per il settore del trasporto pubblico è stato inserito un dato differente coerentemente con quanto indicato sul Portale del Patto dei Sindaci.

SETTORE	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2021	VARIAZIONE % BEI 2005- MEI 2021 [tCO ₂]
Edifici comunali e attrezzature	26.928	27.447	28.540	26.981	25.638	26.385	24.552	23.481	18.272	-32%
Edifici terziari e attrezzature	642.149	645.442	716.303	706.502	667.311	611.723	620.641	624.381	663.448	3%
Edifici residenziali	801.780	803.780	737.842	735.696	713.286	669.112	659.319	662.256	629.042	-22%
Illuminazione pubblica	14.728	15.143	15.450	15.050	15.810	13.683	10.014	8.361	6.818	-54%
Industria	278.040	255.582	198.249	215.947	208.850	171.500	157.435	147.538	125.635	-55%
Agricoltura	24.293	18.730	22.580	19.099	14.944	13.803	13.160	13.723	8.519	-65%
Veicoli comunali	448	364	388	357	301	301	273	316	316	-29%
Trasporto pubblico	18.013	18.452	17.403	19.471	19.525	19.959	19.156	19.156	19.518	8%
Trasporto privato	479.070	482.366	421.822	376.955	316.315	317.682	306.770	301.399	291.667	-39%
TOTALE	2.285.449	2.267.307	2.158.578	2.116.058	1.981.979	1.844.149	1.811.320	1.800.611	1.763.235	-22,85%

In generale, nelle tabelle seguenti per gli anni compresi tra 2005 e 2018 i dati riportati fanno riferimento a quelli già calcolati in precedenza ed inseriti all'interno del PAESC (MEI 2005, MEI 2007, MEI 2009, MEI 2011, MEI 2013, MEI 2015, MEI 2017, MEI 2018).

2.5.a Edifici e attrezzature comunali

Nella tabella sono riportati i consumi complessivi del patrimonio comunale suddivisi per anno e per vettore energetico. Nel presente monitoraggio sono stati calcolati i consumi relativi all'anno 2021 aggiornando così la serie storica, ad eccezione del teleriscaldamento che per il momento non è stato possibile aggiornare e che si è assunto uguale al dato del 2018.

Consumi ed emissioni degli edifici e attrezzature comunali							TOTALI	
	Metano [MWh]	Gasolio [MWh]	GPL [MWh]	Teleriscaldamento [MWh]	Energia Elettrica [MWh]	Olio da riscaldamento [MWh]	Consumi [MWh]	Emissioni [t CO ₂]
2005	72.964	0	178	1.691	21.086	5.611	101.530	26.928
2007	66.225	11.720	66	1.349	21.069	1.942	102.370	27.447
2009	59.717	9.969	59	3.936	26.916	0	100.596	28.540
2011	62.434	7.607	55	5.210	23.659	0	98.965	26.981
2013	55.331	6.115	43	9.003	22.940	0	93.432	25.638
2015	59.009	1.784	49	9.501	25.640	0	95.983	26.385
2017	61.074	2.097	77	9.560	20.799	0	93.607	24.552
2018	62.949	2.026	99	5.799	19.589	0	90.462	23.481
2021	43.155	0	99	5.799	18.230	0	67.283	18.272

2.5.b Pubblica illuminazione

Analogamente a quanto fatto per gli edifici comunali si riportano di seguito i consumi associati al settore illuminazione pubblica e le emissioni prodotte anno per anno. Si nota come, nel periodo 2005-2021 questi siano più che dimezzati.

Consumi ed emissioni per Illuminazione Pubblica									
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018	2021
MWh	30.538	31.385	32.061	31.650	33.327	29.131	21.634	18.062	14.800
[tCO₂]	14.728	15.143	15.450	15.050	15.810	13.683	10.014	8.361	6.818

2.5.c Edifici e attrezzature del terziario (non comunale)

Di seguito si riporta invece la serie storica relativa ai consumi rilevati per il settore terziario e il dato riferito alle emissioni di CO₂ complessive associate ad ogni anno. Dall'analisi dei dati, nell'arco dei circa sedici anni ricostruiti, risulta un aumento dei consumi di energia termica, a fronte invece di una diminuzione di quelli di energia elettrica.

Consumi ed emissioni nel settore terziario (non comunale)						TOTALI	
	Metano [MWh]	Gasolio [MWh]	GPL [MWh]	Teleriscaldamento [MWh]	Energia Elettrica [MWh]	Consumi [MWh]	Emissioni [t CO ₂]
2005	1.033.434	17.804	53.698	7.976	859.425	1.972.337	642.149
2007	1.000.989	18.535	37.075	9.502	886.464	1.952.580	645.442
2009	1.082.687	14.036	44.039	8.631	999.965	2.149.486	716.303
2011	1.067.653	11.325	38.080	11.883	1.002.063	2.131.254	706.502
2013	1.135.861	9.584	28.965	11.319	898.262	2.084.308	667.311
2015	1.024.846	3.906	25.603	28.152	836.547	1.919.498	611.723
2017	1.036.493	4.220	20.246	117.316	826.485	2.005.243	620.641
2018	1.129.521	4.066	19.381	123.046	792.123	2.068.621	624.381
2021	1.271.222	2.690	10.402	123.046	823.795	2.233.838	663.448

2.5.d Settore residenziale

Per quanto riguarda i consumi del settore domestico, è stato possibile anche qui ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2005 -2021. Per il periodo 2005-2018 sono state sfruttate le elaborazioni già fatte in precedenza, mentre per l'anno il 2021 si è provveduto ad effettuare una nuova elaborazione sulla base di quelle precedenti, in modo tale da aggiornare la serie storica. Come già fatto per il settore terziario, anche in questo caso, insieme al dato riferito al totale dei consumi, viene mostrato anche il dato complessivo delle emissioni prodotte in ogni singolo anno considerato.

Consumi ed emissioni nel settore residenziale							TOTALI	
	Metano [MWh]	Gasolio [MWh]	GPL [MWh]	Teleriscaldamento [MWh]	Energia Elettrica [MWh]	Olio da riscaldamento [MWh]	Consumi [MWh]	Emissioni [t CO ₂]
2005	2.671.951	41.542	11.481	27.880	498.999	0	3.254.929	801.780
2007	2.666.363	43.247	16.465	31.688	500.335	0	3.261.175	803.780
2009	2.360.299	32.750	15.547	27.996	500.340	1.149	2.941.172	737.842
2011	2.390.108	26.424	17.073	44.206	483.752	2.253	2.966.879	735.696
2013	2.331.625	22.363	17.329	43.161	467.831	2.849	2.888.249	713.286
2015	2.169.493	9.114	16.798	44.166	456.872	3.993	2.703.498	669.112
2017	2.173.244	9.846	17.092	42.202	442.560	4.355	2.692.404	659.319
2018	2.215.964	9.488	17.565	42.928	431.447	4.355	2.721.747	662.256
2021	2.062.155	6.278	9.535	42.928	434.670	11.478	2.567.044	629.042

Osservando la serie storica si nota nel complesso una rilevante diminuzione delle emissioni associate a questo specifico settore con un trend dei consumi in costante calo. I contributi più importanti sono dati dal gasolio che registra una diminuzione superiore all'80% tra 2005 e 2021 e dal metano anch'esso in diminuzione se si prendono in considerazione i consumi annuali (-23% rispetto al 2005). Dal 2018 in poi non si rilevano inoltre più consumi di gasolio da riscaldamento. Aumentano invece i consumi da teleriscaldamento.

2.5.e Settore industriale

Per i consumi del settore industriale, si riporta di seguito la serie storica dei dati di consumo del periodo 2005-2021. Per ogni anno viene indicato in tabella anche il totale delle emissioni prodotte.

	Consumi ed emissioni nell'industria						TOTALI	
	Metano [MWh]	Gasolio [MWh]	GPL [MWh]	Teleriscalda mento [MWh]	Energia Elettrica [MWh]	Olio da riscaldamen to [MWh]	Consumi [MWh]	Emissioni [t CO ₂]
2005	521.426	57.018	47.312	0	300.170	7.083	933.008	278.039,61
2007	457.119	46.608	36.238	0	289.416	10.504	839.885	255.582,14
2009	348.216	20.051	40.882	0	230.883	7.218	647.249	198.249,48
2011	449.423	7.732	36.909	7.321	236.951	2.545	740.881	215.947,04
2013	437.682	3.948	30.832	9.069	232.938	966	715.436	208.849,51
2015	233.005	685	28.591	9.748	243.452	6.026	521.507	171.500,36
2017	170.344	0	25.020	17.645	242.508	6.547	462.063	157.435,17
2018	110.474	0	24.443	19.475	245.711	7.621	407.724	147.538,11
2021	137.037	0	13.003	19.475	197.945	0	368.057	125.634,52

L'industria risulta essere un altro settore che nel corso degli anni ha diminuito di gran lunga i suoi consumi complessivi. In termini assoluti si registra infatti un -60,6% di consumi nel periodo 2005-2021.

Dall'analisi dei dati sempre prendendo a riferimento il periodo 2005-2021 risulta evidente una importante diminuzione dei consumi di GPL e metano (rispettivamente del -73% nel primo caso e del -74% nel secondo). Non più utilizzati inoltre gasolio e olio da riscaldamento. In termini di emissioni, la riduzione è del 54,8% con una riduzione di 152.405 t di CO₂ emesse.

2.5.f Agricoltura

Per i consumi del settore agricolo (fonte dati UMA per gasolio e GPL; E-distribuzione per energia elettrica), si riporta di seguito la serie storica dei dati di consumo del periodo 2005-2021. Per ogni anno viene indicato in tabella anche il totale delle emissioni prodotte.

	Consumi ed emissioni nell'agricoltura			TOTALI	
	Gasolio [MWh]	GPL [MWh]	Energia Elettrica [MWh]	Consumi [MWh]	Emissioni [t CO ₂]
2005	15.500	81.295	3.526	100.321	24.293,02
2007	18.926	53.584	3.136	75.646	18.729,97
2009	23.329	65.192	3.222	91.743	22.580,06
2011	16.803	55.260	4.350	76.413	19.098,75
2013	17.421	40.068	2.524	60.013	14.944,22
2015	17.424	34.465	2.826	54.715	13.803,08
2017	21.215	25.537	3.670	50.423	13.160,41
2018	24.167	24.095	3.890	52.152	13.723,01
2021	13.658	13.003	4.168	30.829	8.518,71

L'industria risulta essere un altro settore che nel corso degli anni ha diminuito di gran lunga i suoi consumi complessivi. In termini assoluti si registra infatti un -69% di consumi nel periodo 2005-2021.

2.5.g Veicoli comunali

Per i consumi del settore trasporti con specifico riferimento ai veicoli comunali, si riporta di seguito la serie storica dei dati di consumo del periodo 2005-2021. Per ogni anno viene indicato in tabella anche il totale delle emissioni prodotte. Per il 2021 è stato inserito lo stesso valore del 2018 in attesa di un aggiornamento dei dati.

Andamento dei consumi nel settore industriale [MWh]						TOTALI	
	Metano	Gasolio	GPL	Energia Elettrica	Benzina	Consumi [MWh]	Emissioni [t CO ₂]
2005	260	527		0	1.023	1.809	448
2007	122	429		0	904	1.456	364
2009	122	435		0	994	1.551	388
2011	115,	250	283	0	815	1.464	357
2013	194	179	356	0	535	1.264	301
2015	138	172	370	0	576	1.257	301
2017	152	119	399	0	482	1.151	273
2018	122	158	379	0	655	1.314	316
2021	122	158	379	0	655	1.314	316

2.5.h Trasporto pubblico locale

Per quel che riguarda il trasporto pubblico locale il dato dal 2018 al 2021 è stato aggiornato attraverso una stima effettuata a partire dal numero di mezzi urbani per alimentazione pubblicato sul sito contenente le statistiche comunali. Sulla base delle elaborazioni già effettuate per gli anni precedenti è stato stimato un consumo associabile a ciascun mezzo [MWh/mezzo] e, moltiplicando poi per il numero di mezzi presenti nello stesso anno, è stata ottenuta una stima del consumo. Di seguito i dati utilizzati per la stima e la tabella riepilogativa dei consumi ottenuti.

Numero mezzi urbani per alimentazione						
Anno	Diesel	Diesel	Elettrico	Gas naturale	Gas naturale	Totale
	Ibrido	Non ibrido	NON ibrido	ibrido	NON ibrido	
2018	33	126	101	0	226	486
2019	32	119	101	0	229	481
2020	31	119	100	0	228	478
2021	51	95	89	25	222	482

Andamento dei consumi nel settore trasporti: TPL – [MWh]					TOTALI	
Anno	Gasolio	Metano	E Elettrica	Totale	Consumi [MWh]	Emissioni [t CO ₂]
2005	51.208,90	16.886,76	1.927	70.022,66	70.022,66	18.013,29
2007	37.245,56	35.432,56	2.798,65	75.476,77	75.476,77	18.452,29
2009	27.193,91	44.087,86	2.566,67	73.848,44	73.848,44	17.403,40
2011	24.619,11	57.822,83	2.559,96	85.001,90	85.001,90	19.470,77
2013	22.450,33	60.267,69	2.859,44	85.577,46	85.577,46	19.524,83
2015	17251,20	72.628,13	1.451,32	91.330,65	91.330,65	19.958,64
2017	8.725,42	75.710,83	3.311,29	87.747,54	87.747,54	19.156,07
2018	8.725,4	75.710,83	3.311,30	87.747,53	87.747,53	19.156,07
2019	6.554,60	84.163,98	3.311,29	94.029,87	94.029,87	20.284,00
2020	8.725,40	75.710,80	3.311,30	87.747,50	87.747,50	19.156,06
2021	6.337,56	81.591,28	2.917,87	90.846,72	90.846,72	19.517,83

(<https://inumeridibolognametropolitana.it/dati-statistici/tper-spa-parco-vetture-numero-mezzi-urbani-alimentazione-serie-storica>).

2.5.i Trasporti privati

Il parco veicolare nel Comune di Bologna dal 2005 al 2021, secondo i dati di immatricolazione disponibili dal sito dell'ACI, è cresciuto complessivamente di 14.746 veicoli, pari al 5% circa del totale. Gli autoveicoli, se pur con andamento altalenante tra 2005 e 2013, hanno registrato invece a partire dal 2014 una lenta ma costante crescita che ha portato ad un incremento complessivo di 1.985 unità tra 2005 e 2021, mentre i motoveicoli sono aumentati di 11.789 unità arrivando a rappresentare circa il 20% dei veicoli totali.

IMMATRICOLAZIONI COMUNE DI BOLOGNA							TOTALE CONSUMI ED EMISSIONI	
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOTALE VEICOLI	Consumi [MWh]	Emissioni [t CO ₂]
2005	1.283	204.177	46.307	18.100	5.188*	275.055	1.880.266	479.070
2007	1.180	199.254	49.512	18.100	5.188*	273.234	1.895.105	482.365
2009	1.428	196.919	52.143	18.181	5.188	273.859	1.689.202	421.822
2011	1.467	198.542	53.603	17.783	5.356	276.751	1.530.611	376.955
2013	1.312	194.414	53.503	17.061	5.237	271.527	1.292.040	316.315
2015	1.238	198.942	54.588	17.340	5.342	277.450	1.294.871	317.682
2017	1.240	206.386	56.149	18.047	5.580	287.402	1.268.981	306.770
2018	1.317	207.500	56.743	18.562	5.679	289.801	1.246.221	301.399
2021	1.380	206.162	58.096	18.647	5.700	289.985	1.203.167	291.667
CONFRONTO 2005-2021	+97	+1.985	+11.789	+547	+512	+14.746	-678.413	-187.403

*Dato riferito al 2009 in quanto primo disponibile

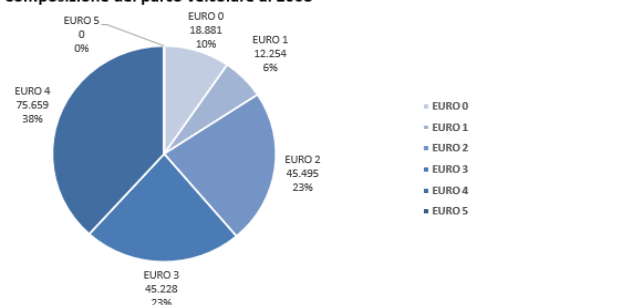
Fonte: ACI

Per quanto riguarda l'andamento del numero di autoveicoli/abitante non si registrano variazioni significative, il dato si attesta intorno allo 0,54, cresce invece il numero di motocicli/abitante che passa da 0,123 nel 2005 a 0,147 al 2021.

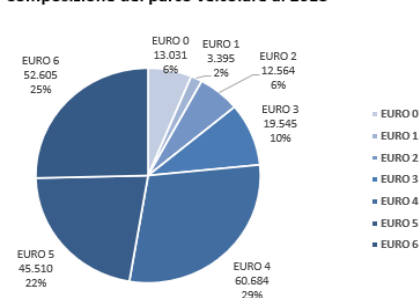
Sempre utilizzando dati ACI è possibile valutare che al 2021 circa un 60% dei veicoli immatricolati appartiene alle categorie euro 5 ed euro 6, mentre un altro 23% alla categoria euro 4, segno che il parco veicolare locale ha subito un buon rinnovamento negli ultimi anni, con conseguente riduzione delle emissioni per veicolo. Facendo un confronto con il non lontano 2018, si nota infatti come i veicoli euro 5 ed euro 6 erano in totale meno del 50%, mentre gli euro 4 rappresentavano il 29% del totale.

Si riportano di seguito alcuni grafici indicativi sulla variazione che la composizione del parco veicolare ha avuto nel tempo. Quali anni significativi sono stati presi a riferimento il 2008, il 2018 e il 2021.

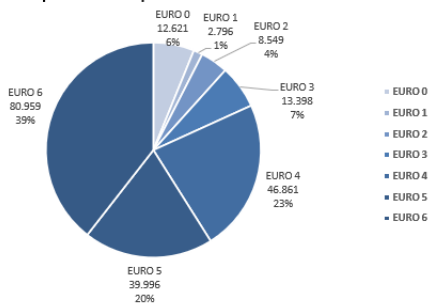
Composizione del parco veicolare al 2008



Composizione del parco veicolare al 2018



Composizione del parco veicolare al 2021



3. MONITORAGGIO AZIONI DI MITIGAZIONE

Questo capitolo è dedicato alle azioni di mitigazione del Comune di Bologna, quelle azioni che consentiranno la riduzione dei consumi energetici e la conseguente riduzione delle emissioni. Per le sette azioni riportate in sintesi nella tabella seguente, è stata riportata la descrizione contenuta nel PAESC con i relativi obiettivi e per ogni misura specifica il monitoraggio di quanto realizzato finora. Nella scheda è stato indicato anche l'andamento complessivo dell'azione in termini energetici grazie al confronto con i dati aggiornati dell'inventario.

Nello sviluppare il monitoraggio delle azioni di mitigazione è stato necessario apportare alcune modifiche per quanto riguarda le azioni chiave. Innanzitutto, la numerazione è stata modificata anteposendo al numero dell'azione la sigla MIT per indicare la mitigazione e semplificare la numerazione partendo dal numero 1, senza far riferimento al numero del capitolo del PAESC. Come si è potuto vedere già dall'indice, si sono poi attribuite sotto numerazioni alle attività specifiche all'interno della macro-azione.

Per quanto riguarda invece le scelte tecniche, il Comune ha ritenuto di non considerare più come azione chiave l'attività del progetto GECO sostituendola con l'azione "MIT|4 - Edifici comunali e illuminazione pubblica".

Per l'azione chiave "MIT|6 - Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica" è stato necessario rimodulare al rialzo l'impatto positivo dell'azione in quanto il numero iniziale di appartamenti su cui si intendeva intervenire è stato innalzato di oltre quattro volte. Per l'azione chiave "MIT|7 - Linea Rossa della nuova rete tranviaria di Bologna" è stato possibile aggiornare al rialzo i dati dell'impatto, grazie ai dati aggiornati forniti dal progetto definitivo.

L'azione "MIT|1 Rigenerazione degli edifici civili e della relativa dotazione impiantistica" e l'azione "MIT|3 - Decarbonizzazione dei trasporti e mobilità sostenibile", hanno subito una riduzione dei loro impatti (consumi, emissioni e investimenti) pari alle quantificazioni delle azioni chiave MIT|6 e MIT|7, in quanto gli impatti delle due azioni chiave erano inclusi nelle azioni MIT|1 e MIT|3.

Sempre rispetto al testo della Relazione del PAESC, si sottolinea che nell'azione MIT|4 è stata aggiunta l'attività "4.1.e - Interventi di riqualificazione degli edifici comunali" per descrivere gli sforzi concreti che l'Amministrazione ha già compiuto in questi ultimi anni.

Di seguito è riportato l'elenco delle azioni di mitigazione, corredate delle informazioni sulla riduzione delle emissioni, sui risparmi energetici, sulla produzione delle fonti rinnovabili e sulle stime degli investimenti economici, come risultano a seguito del presente monitoraggio e descritto per ogni azione nelle schede che seguono.

AZIONI	OBIETTIVI AL 2030				STATO DI IMPLEMENTAZIONE Al 2023
	Risparmio Energetico [MWh]	Energia da FER [MWh]	Riduzione emissioni [tCO ₂]	Investimento complessivo (Euro)	
AZIONE MIT 1 – Rigenerazione degli edifici civili e della relativa dotazione impiantistica	1.062.208	0	221.548	4.274.897.071,98 €	IN CORSO
AZIONE MIT 2 – Produzione di energia da fonti rinnovabili	0	388.009	159.637	2.070.000.000,00 €	IN CORSO
AZIONE MIT 3 – Decarbonizzazione dei trasporti e mobilità sostenibile	170.686	0	40.136	680.000.000,00 €	IN CORSO
AZIONE MIT 4 – Edifici comunali e illuminazione pubblica (Azione chiave)	20.709	11.882	12.204	157.767.720,00	IN CORSO
AZIONE MIT 5 – Transizione energetica nel settore industriale	14.156	0	5.904	15.000.000,00 €	CONCLUSA
AZIONE MIT 6 Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica (Azione chiave)	3.790	0	765	225.102.928,02 €	IN CORSO
AZIONE MIT 7 Linea Rossa della nuova rete tranviaria di Bologna (Azione chiave)	232.508	0	69.915	320.000.000,00 €	IN CORSO
TOTALE	1.504.057	399.891	510.109	7.742.767.720,00 €	

Come si può vedere le azioni sono in massima parte "in corso", solamente la 5 è "conclusa". Analizzando i risultati ottenuti per ogni azione, si è osservato che le azioni che maggiormente hanno conseguito risultati positivi sono quelle

riguardanti il settore del patrimonio comunale, l'industria e i trasporti. Sugli altri settori il lavoro da fare è ancora importante ma le misure introdotte dal Comune potranno supportare la transizione.

Infine, si ritiene utile ricordare che il Comune sta elaborando, parallelamente a questo monitoraggio del PAESC, il Climate City Contract legato alla "European Mission" per il progetto "100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030". Le due attività prevedono differenti obiettivi di mitigazione, ma sono inevitabilmente intrecciate nel percorso e nelle azioni che entrambi i documenti racconteranno.

Nelle pagine seguenti vengono riportate le azioni di mitigazione presentate nel PAESC per sviluppare il monitoraggio delle stesse. Ogni azione riporta il testo descrittivo originale per favorirne la lettura e la comprensione dell'evoluzione del documento. Le azioni riporteranno le modifiche che già ad inizio del presente capitolo sono state descritte.

Le informazioni di monitoraggio sono state evidenziate realizzando dei riquadri colorati in cui sono stati inseriti i testi ed inserendo all'inizio la dicitura "monitoraggio".

Le azioni hanno subito una modifica anche nella numerazione per meglio ordinare le informazioni riportate. La numerazione inizia con la sigla MIT che identifica l'ambito della mitigazione e distinguendosi immediatamente dalle successive azioni di adattamento identificate con la sigla ADA. La numerazione si sviluppa su tre livelli a seconda della complessità dell'articolazione dell'azione, come già impostato nel PAESC:

- numero identificativo del macro-ambito
- numero identificativo dell'ambito in cui si svilupperanno le azioni
- lettera identificativa dell'azione specifica

Azione MIT/1 – Rigenerazione degli edifici civili e della relativa dotazione impiantistica

TARGET SETTORI PAESC: Residenziale, Terziario
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2019 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
COSTI DI ATTUAZIONE: 4.274.897.071,98 €
AGENDA 2030 e PAIR:



(7.3)



(11.1, 11.3, 11.5, 11.7)



(13.1, 13.2, 13.3)



AGENDA METROPOLITANA: Ambiti 1, 3, 4, 7

PUG: Obiettivo 1.4 “Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare
 Azione 1.4a “Risparmio Energetico”

INDICATORE DI MONITORAGGIO: Quantificazione degli interventi di riqualificazione energetica effettuati (ENEA, GSE, CritER, SACE), produzione termica da FER (ENEA, GSE)

OBIETTIVI 2030

RISPARMIO ENERGETICO



1.062.208* MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



221.548*t/a

(*= valori rimodulati sottraendo l'impatto dell'azione 6 calcolata nel PAESC: riduzione di 3.790 MWh e 765 t CO₂)

La città di Bologna, in linea con la Legge Regionale 24/2017 e con il Piano Territoriale Metropolitano (PTM) della Città Metropolitana di Bologna ed il Piano Urbanistico Generale (PUG) riconosce che la rigenerazione del tessuto urbano, declinata in termini di riqualificazione degli edifici esistenti o loro abbattimento e ricostruzione, rappresenta la modalità efficace attraverso cui ottenere elevati benefici sia in termini di mitigazione sia di adattamento.

Nello scenario di anticipazione della neutralità carbonica entro il 2040, la città di Bologna deve intervenire in misura rilevante nella riduzione della domanda energetica degli edifici civili, sia negli usi termici sia in quelli elettrici, innescando un cambio di passo nel numero e nella qualità energetica delle riqualificazioni edilizie, nonché nella sostituzione tecnologica negli usi elettrici obbligati (diversi dalla climatizzazione).

Sul lato degli usi termici, lo scenario adottato stabilizza entro il 2025 ad almeno il 3% annuo di riqualificazioni profonde degli edifici civili (riduzione di almeno il 50%-60% del fabbisogno legato alle perdite dell'involucro edilizio; adozione di soluzioni impiantistiche per la climatizzazione invernale basate principalmente sulle pompe di calore elettriche o sulle pompe di calore a gas ad assorbimento integrate con caldaie a condensazione e solare termico) e mantenendo tale rateo anche negli anni a venire. Tale incremento richiede il consolidamento di un'offerta qualificata, accompagnata da una forte consapevolezza dell'utenza, al fine di far sì che si raggiungano elevati livelli prestazionali in termini energetici e non si trascurino gli aspetti di adattamento legati agli edifici e alle aree ad essi limitrofe (tetti e pareti verdi, depavimentazione, incremento del verde in aree private, adozione di soluzioni per il recupero delle acque piovane e per il contenimento dell'impatto delle bombe d'acqua). Interventi di riqualificazione parziale effettuati oggi sugli involucri edilizi o sulle aree di pertinenza, difficilmente consentiranno ulteriori riqualificazioni nei prossimi 20-30 anni; è dunque necessario operare contemporaneamente su più fronti per ottenere la massima efficacia: fronte delle regole, della formazione e competenze da parte degli operatori del mercato, degli accordi con le imprese e con gli operatori, della sensibilizzazione e accompagnamento del cittadino/utente, della disponibilità di strumenti finanziari adeguati e di supporto contro la povertà energetica.

Il superbonus del 110% costituisce oggi una grande opportunità per fornire un'accelerazione al mercato della riqualificazione energetica degli involucri edilizi e dell'impiantistica della climatizzazione per gli edifici residenziali;

sebbene esso non contempli l'incentivazione di interventi di adattamento o il passaggio a edifici a impatto zero in termini energetici ed emissivi, se inserito in una visione strategica cittadina e accompagnato da strumenti adeguati di supporto, può costituire l'occasione per un approccio ad ampio spettro alla rigenerazione urbana. Il superbonus è stato esteso anche all'edilizia residenziale pubblica (nonché alle cooperative di abitanti), il che, grazie alla possibilità di cessione del credito, è un'occasione importante che consente di affrontare in modo efficace le situazioni di povertà energetica presenti sul territorio comunale di Bologna.

Sul lato del Terziario, non valendo il superbonus, è necessario adottare politiche di tipo volontario, accompagnate possibilmente da accordi con gli attori coinvolti, riuscendo a intervenire preventivamente in tutte le occasioni di ristrutturazione degli edifici esistenti o di recupero/conversione o abbattimento ricostruzione. Anche nel caso del terziario l'obiettivo è di consolidare un 2-3% annuo di riqualificazioni profonde degli edifici esistenti.

Le ristrutturazioni di edifici e spazi destinati ad attività terziarie (ivi inclusi interventi di cambio attività e ristrutturazione solo degli ambienti interni) rappresentano una grande opportunità di intervento negli usi finali elettrici, in particolare la climatizzazione estiva, l'illuminazione, le apparecchiature professionali per la refrigerazione e conservazione degli alimenti (armadi frigoriferi, celle frigorifere, frigoriferi per l'esposizione di prodotti alimentari) e per il lavaggio. Trattandosi in parte di interventi di tipo volontario o gestionali (vedasi, ad es., in estate, le aperture delle porte dei negozi e i livelli di temperatura inferiori ai 26°C richiesti dalla norma), il raggiungimento di buoni risultati deve passare da un aumento di sensibilità/consapevolezza dell'utenza, competenza dei progettisti, accompagnamento e supporto delle piccole imprese (ad es. il piccolo commercio) attraverso le associazioni di categoria ed eventuali iniziative comunali (One-stop-shops ed eventuali incentivi dedicati alla sostituzione tecnologica con apparecchiature ad alta efficienza).

L'obiettivo è di riuscire a intervenire in misura significativa nel contenimento della domanda di energia elettrica nel settore terziario, arrivando a una riduzione dei consumi elettrici di almeno il 20% entro il 2030 rispetto ai consumi del settore nel 2018.

OBIETTIVI

L'obiettivo è stato suddiviso fra il settore residenziale e terziario. Sommando i due settori risulta una riduzione di consumi pari a 1.092.208 MWh e minori emissioni di CO₂ per 221.548,02 t.

Di seguito si troveranno i dettagli e le ripartizioni fra settore e vettore energetico.

Residenziale

Per gli usi **termici** l'obiettivo è di raggiungere entro il 2025 la riqualificazione profonda del 3% annuo delle abitazioni residenziali (intervento di isolamento degli involucri edilizi e adozione di impianto termico a pompa di calore).

Per usi termici [MWh]				Per usi elettrici obbligati [MWh]
Metano	Gasolio	GPL	Elettricità	Elettricità
721.600	15.581	1.334	-91.523	5.662
Riduzione 32,6% rispetto al 2018	Riduzione 100% rispetto al 2018	Riduzione 3,6% rispetto al 2018	Incremento 21,2% rispetto al 2018	Riduzione 1,3% rispetto al 2018

Risparmio energetico, i valori negativi indicano consumi addizionali

Complessivamente si otterrà quindi una riduzione dei consumi pari a 652.654 MWh. Questo obiettivo contiene anche la quota dell'azione 6 sugli ERP che prevede una riduzione di 3.790 MWh e 765 t CO₂ emesse in meno. L'Azione 6 non specifica i dettagli per vettore energetico, per cui si è preferito lasciare nella tabella sopra riportata il dato completo. Nella tabella di sintesi, all'inizio della descrizione dell'azione, i valori dell'azione 6 sono invece stati sottratti per non contare due volte gli impatti, lasciando al settore residenziale una riduzione dei consumi pari a **648.864 MWh**.

Terziario

Per gli usi di **climatizzazione** l'obiettivo è di raggiungere tra il 2026 e il 2027 la riqualificazione profonda di un numero di strutture terziarie corrispondenti al 3,5% annuo della superficie calpestabile complessiva degli edifici occupati da attività terziarie (intervento di isolamento degli involucri edilizi e adozione di impianto termico a pompa di calore).

Per usi termici [MWh]		Per usi elettrici obbligati [MWh]
Metano	Elettricità	Elettricità
306.256	-35.494	142.582
Riduzione 27,1% rispetto al 2018	Incremento 4,5% rispetto al 2018	Riduzione 18% rispetto al 2018

Risparmio energetico, i valori negativi indicano consumi addizionali

Complessivamente si otterrà quindi una riduzione dei consumi pari a **413.344 MWh**.

Investimenti

Gli investimenti stimati per interventi di riqualificazione energetica sono 4.500 M€:

- residenziale: 3.000 M€
- terziario: 1.500 M€

Spese per attività di supporto all'attuazione del PAESC:

- Attività One-stop-shops (periodo 2021-2030): 2-3 M€
- Attività Showroom Energia e Ambiente (periodo 2021-2030): 0,5 M€
- Eventuali contributi erogati dall'Amministrazione comunale a contrasto della povertà energetica: da definire in sede di attuazione

La riduzione delle emissioni

Il totale delle riduzioni delle emissioni dell'intero comparto è pari a 222.342 tonnellate di CO₂, includendo anche l'impatto dell'azione 6 sugli ERP. Sottraendo quell'impatto la riduzione complessiva dell'azione qui descritta è pari a 221.548 tonnellate di CO₂, pari ad una riduzione del 9,7% rispetto alle emissioni totali (tutti i settori) del 2005

- Residenziale: 108.111 t di CO₂
- Terziario: 113.587 t di CO₂

MONITORAGGIO:

Dall'analisi dell'inventario, al 2021 si è osservato che il settore degli edifici e delle attrezzature civili (residenziale e terziario ad esclusione degli edifici comunali), rispetto al 2018 risulta aver subito un leggero incremento dei consumi (+0,22%) pari a 10.514,38 MWh ma misuriamo comunque una riduzione delle emissioni pari a 5.852,67 t CO₂ (+0,45%).

Analizzando i due settori separatamente mettendo a confronto il 2018 con il 2021, possiamo osservare che:

- il Residenziale misura una riduzione dei consumi pari al 5,68% (154.702,8 MWh) con una riduzione delle emissioni pari al 5,02% (33.213,8 t CO₂).
- Il Terziario incrementa i propri consumi del 7,99% (165.217,2 MWh) e le emissioni aumentano del 6,26% (39.066,5 t CO₂).

SETTORE	EMISSIONI 2018 [tCO ₂]	EMISSIONI 2021 [tCO ₂]	DIFFERENZA 2021-2018	OBIETTIVO [%]	ANDAMENTO OBIETTIVO [%]
Residenziale	662.255,84	629.042,06	- 33.213,78	108.755,00	30,54
Terziario	624.381,47	663.447,92	+ 39.066,45	113.587,00	-34,39
TOTALE	1.286.637,31	1.292.489,98	+ 5.852,67	222.342,00	-2,63

La differenza fra gli andamenti dei consumi e delle emissioni è legata da un lato al ruolo del solare termico che incide sui consumi ma non sulle emissioni, (i valori di consumo di energia prodotta dal solare termico sono in crescita, ma ad essi non corrispondono emissioni), dall'altro alla variazione nei vettori di approvvigionamento energetico, con fattori emissivi differenti. Nel Terziario si può osservare come l'abbandono parziale di vettori maggiormente emissivi (GPL e gasolio) verso vettori meno emissivi (metano ed energia elettrica) abbia in parte compensato i maggiori consumi.

Complessivamente l'andamento del raggiungimento dell'obiettivo misura un allontanamento del **2,63%**, osservando nella tabella sopra riportata un opposto apporto fra i due settori. L'anomalo andamento può essere imputabile anche agli effetti ancora in corso della pandemia COVID-19.

1.1 REGOLAMENTAZIONE

1.1.a Piano urbanistico generale e regolamento edilizio

Il PUG e il RE individuano le strategie e le regole per la trasformazione di Bologna in una città resiliente ai cambiamenti climatici e in una città carbon neutral: in particolare, i due strumenti dispongono elementi obbligatori di rispetto di livelli prestazionali energetici e di adattamento in interventi di rigenerazione urbana e di riqualificazione degli edifici (adozione di fonti energetiche solari, tecniche passive, elevate prestazioni dell'involucro edilizio sia in inverno che in estate; livelli per gli indici di prestazione energetica globale degli edifici riqualificati, crescenti in base alla rilevanza dell'intervento, fino a energia positiva per interventi di rigenerazione urbanistica). Il PUG rende inoltre disponibili mappe urbane contenenti informazioni utili relative all'edificato (volumi, caratteristiche prestazionali energetiche derivate dagli APE), nonché mappe di rischio microclimatico e di rischio idrogeologico.

1.1.b Strumento informativo per la valutazione della componente di efficienza energetica a supporto del PUG

L'Amministrazione comunale si propone di aggiornare i suoi strumenti di mappatura (vedi paragrafo 4.3), ad uso interno degli uffici comunali, di supporto all'applicazione della regolamentazione del PUG e del RE relativamente alla componente dell'efficienza energetica nell'edilizia. L'aggiornamento permetterà di costruire nel tempo un archivio storico georeferenziato (repository) delle singole utenze di gas ed elettriche (con informazione puntuale del consumo annuo), degli impianti termici (con informazione della potenza termica, dell'anno di installazione e del rendimento termico misurato), delle caratteristiche prestazionali energetiche degli involucri edilizi derivate dagli APE e da eventuali analisi termografiche, e dello sviluppo delle reti di distribuzione dell'energia (gas, elettrica e di teleriscaldamento). Oltre ai contenuti minimi, si valuterà l'integrazione con i seguenti livelli informativi: mappa riportante gli interventi edilizi effettuati su ciascun edificio, estratti dalle pratiche edilizie depositate presso gli uffici comunali, dagli APE e da altre base dati (per es. dati ENEA delle detrazioni fiscali); mappa degli impianti a combustibile dedicati ad attività artigianali e industriali. Lo strumento informativo è finalizzato a disporre degli elementi conoscitivi utili a valutare le proposte progettuali degli attori. In secondo luogo, lo strumento consente l'incrocio con le informazioni di carattere urbanistico al fine di effettuare valutazioni preliminari su possibili scenari di intervento, a favore della creazione di ZED e PED. La raccolta dei dati è già stata avviata per il monitoraggio del PAES e il quadro conoscitivo del PUG.

MONITORAGGIO:

- a. Il PUG è stato approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 90 del 26/07/2021. Le modifiche al Regolamento Edilizio (ex RUE) sono state approvate dal Consiglio comunale con Delibera PG 342650/2021 sono entrate in vigore il 29 settembre 2021
- b. Lo strumento informativo non è stato ancora sviluppato. Il Comune raccoglie già una serie importante di informazioni utili per valutare gli interventi energetici realizzati nel comune. Ad esempio, si ha l'elenco delle CILAS, pratiche soggette a bonus energetici e pratiche che prevedono realizzazioni di impianti fotovoltaici. Per queste tre categorie di pratiche presentate agli uffici comunali, fra il 2018 e il 2022 possiamo riportare di seguito il numero complessivo di pratiche:
 - CILAS: 2.344
 - Con flag Bonus energetici: 4.639
 - Con fotovoltaico: 1.322

In considerazione della realizzazione del Gemello digitale, si pensa che in parte quello strumento possa offrire un'adeguata piattaforma per le esigenze del comune. Il Gemello Digitale, infatti, rappresenta una versione virtuale della città in cui si potranno inserire tutte le informazioni legate agli aspetti che si vorranno prendere in considerazione. Più il modello sarà completo più alta sarà la precisione nella rappresentazione della città. Con il Modello Digitale si potranno fare simulazioni di possibili interventi per vedere l'impatto e migliorarne la progettazione.

1.2 FORMAZIONE COMPETENZE

1.2.a Protocollo di intesa con le associazioni professionali

L'Amministrazione comunale intende consolidare il protocollo d'intesa PAES con gli ordini professionali e le associazioni di categoria al fine di promuovere tra i professionisti e gli operatori economici un approccio integrato alla riqualificazione energetica insieme con interventi di adattamento.

MONITORAGGIO:

- a. Il 9 febbraio 2022 è stato avviato il tavolo "Qualità edilizia per una città a impatto climatico zero", uno spazio di confronto attivo tra l'Amministrazione e i rappresentanti di Ordini e Collegi professionali, Associazioni e categorie economiche del settore, creato con l'obiettivo di definire proposte condivise per migliorare il quadro normativo locale, stimolare l'innovazione e accompagnare le trasformazioni verso gli obiettivi definiti dal PUG.

Di seguito si riporta il calendario degli incontri avvenuti nel corso del 2022:

- 9/2/2022 avvio del tavolo convocato con PG 56238/2022 del 3/02/2022 tramite il Gabinetto del Sindaco, a firma dell'Ass. Laudani;
- 29/3/2022 riqualificazione urbana;
- 16/5/2022 Primo tavolo Qualità Edilizia;
- 6/6/2022 Secondo tavolo Qualità Edilizia;
- 29/6/2022 Gruppo di lavoro "energia" - terzo incontro;
- 11/7/2022 Tavolo qualità Edilizia - quarto incontro;
- 27/7/2022 ultimo incontro Gruppo di lavoro "energia";
- 13/9/2022 Incontro plenario del tavolo Qualità Edilizia.

Le principali necessità emerse dal gruppo di lavoro tecnico sono:

- avere una conoscenza più esaustiva della realtà territoriale attraverso dati e informazioni energetiche di dettaglio degli edifici;
- promuovere la condivisione di energia proveniente da fonti rinnovabili anche attraverso incentivi comunali per la riqualificazione energetica;
- definire incontri periodici per analizzare casi concreti con il coinvolgimento di altre Istituzioni ed esperti (Soprintendenza, Enea, Università, ecc).

Tali spunti di riflessione sono stati affrontati nei percorsi, attualmente in corso, di revisione degli strumenti di pianificazione comunale (PUG e Regolamento Edilizio) e di definizione delle attività previste nell'ambito del progetto di Gemello Digitale del Comune di Bologna.

1.3 ACCORDI

1.3.a Riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica

ACER intende sfruttare l'opportunità offerta dal superbonus del 110% per riqualificare gli involucri edilizi di diversi edifici di edilizia residenziale pubblica.

La descrizione di questa azione e del suo monitoraggio è rimandata all'azione 6, in quanto azione chiave del PAESC.

1.3.b Iniziative di engagement delle imprese edilizie e impiantistiche

Avvio di tavoli di lavoro con le imprese operative nel campo della riqualificazione energetica (vedasi esperienza con le Esco nell'ambito del progetto Condomini del 2015) al fine di rafforzare (ed eventualmente consolidare tramite accordi o protocolli di intesa) l'approccio congiunto mitigazione/adattamento nei propri interventi sul territorio.

1.3.c Iniziative di engagement delle imprese del Terziario

Avvio di tavoli di lavoro con le associazioni di categoria e con le imprese operative nel terziario per costruire accordi (ed eventuali sistemi di etichettatura di sostenibilità delle aziende) finalizzati al raggiungimento di obiettivi di risparmio energetico (in particolare nell'adozione di soluzioni impiantistiche e di apparecchiature professionali per il freddo e per il lavaggio ad elevata prestazione energetica, nonché nella gestione efficiente della climatizzazione estiva) e di interventi di adattamento (desealing e depaving, drenaggio urbano, tetti e pareti verdi)

1.3.d Rigenerazione di aree urbane in distretti "carbon neutral" e resilienti (ZED e PED)

Avvalendosi dello strumento di analisi georeferenziata degli usi energetici del territorio (vedasi azione "strumento informativo georeferenziato"), l'Amministrazione intende individuare aree della città ove attivare un processo partecipato con la cittadinanza e gli operatori/attuatori per interventi integrati di riqualificazione energetica profonda (e adozione di FER, in un'ottica di Positive Energy District) e di adattamento (desealing, gestione acque meteoriche, tetti e pareti verdi). Si intende procedere a un'attività di screening/valutazione iniziale, con il supporto dell'Università, e alla attivazione di progetti concreti attraverso il supporto di canali di finanziamento specifici (progetti europei, eventuali contributi nazionali o regionali)

MONITORAGGIO:

- a. Si veda l'azione 6 per il monitoraggio in quanto azione chiave
- b. Si veda il monitoraggio dell'azione 1.2.a "Protocollo di intesa con le associazioni professionali".
- c. Si veda il monitoraggio dell'azione 1.2.a "Protocollo di intesa con le associazioni professionali". Inoltre il Comune sta promuovendo attraverso FIU – Fondazione Innovazione Urbana, percorsi di coinvolgimento che includono anche Enti del terzo settore e piccole imprese
- d. Il tema della riqualificazione energetica e dell'adattamento è ampiamente trattato e richiesto negli strumenti urbanistici comunali (PUG e RE). Particolarmente rilevanti per l'energia e il clima, sono le norme della strategia 1 - Resilienza e ambiente, dove si affrontano i principali temi ambientali che oggi i territori sono chiamati ad affrontare in relazione ai cambiamenti climatici, così riassumibili:
 - incremento della permeabilità dei suoli,
 - incremento della presenza/patrimonio arboreo;
 - risparmio e riuso delle acque;
 - riduzione effetto isola di calore;
 - promozione e incentivazione dell'efficientamento energetico;
 - diffusione impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili.

L'attività di screening dello stato attuale del territorio è attualmente in corso attraverso la costruzione del Gemello digitale, una replica virtuale della città che consentirà di individuare soluzioni operative,

orientando le politiche attraverso analisi e simulazioni, verificando l'impatto delle decisioni prima di assumerle, creando servizi innovativi. Con il Gemello Digitale si potranno ad esempio sperimentare risposte per far fronte anche ai cambiamenti climatici.

Dal 2021 (anno di approvazione del PUG), i progetti di nuove costruzioni o oggetto di demolizione e ricostruzione devono garantire la copertura del 100% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili. In caso di comprovata impossibilità tecnica, è ammissibile il raggiungimento di un bilancio energetico positivo su base annuale anziché su base mensile secondo la metodologia di calcolo definito dalle norme UNI TS 11300, in ragione delle oggettive difficoltà di garantire l'approvvigionamento totale da FER nei mesi autunno-invernali, caratterizzati da una bassa producibilità degli impianti solari.

1.4 PARTECIPAZIONE ATTIVA DELLA CITTADINANZA

1.4.a Dashboard dati energetico-ambientali e del clima

Istituzione di canali informativi comunali (portale Chiara.eco ed eventuali ulteriori strumenti) attraverso cui fornire informazioni regolarmente aggiornate su dati energetico-ambientali, sul profilo climatico e su iniziative locali, consentendo la diffusione della conoscenza e dell'esperienza e l'acquisizione di consapevolezza sui temi della transizione energetica e dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

1.4.b Showroom Energia e Ambiente

Estensione delle attività educative della Showroom Energia e Ambiente anche alle tematiche dell'adattamento e sensibilizzazione ai nuovi concetti della transizione energetica (decarbonizzazione, ZED e PED, idrogeno e biogas, mobilità elettrica e TPL, just transition). Adesione a progettualità europee, nazionali e regionali, per la condivisione di esperienze sull'adattamento e la transizione energetica.

1.4.c One-stop-shops e iniziative di aggregazione della domanda

L'Amministrazione comunale riconosce l'importanza e intende supportare un tavolo di lavoro per l'istituzione di One-stop-shops rivolto ad iniziative di emersione ed aggregazione della domanda (cittadini/condomini e strutture occupate da attività economiche) a favore di avvio di interventi di efficientamento energetico profondo anche a scala urbana (ZED e PED) insieme con interventi di adattamento, favorendo l'incontro con un'offerta a standard più alti da parte degli operatori economici (come nel progetto pilota su 4 condomini realizzato a Bologna nel 2015). Le iniziative sono precedute da un'attività di screening del territorio (eventualmente realizzati con il supporto dell'Università), incrociando le informazioni disponibili dai database comunali, dalle mappe del Paesc e ricavate da ulteriori rilievi sul campo (ad es. termografie), al fine di individuare le situazioni prioritarie di intervento. Il One-stop-shops fornisce inoltre un servizio di informazione alla cittadinanza e ai city users sui temi della mitigazione e dell'adattamento (soluzioni tecnologiche, disponibilità di incentivi e finanziamenti, requisiti normativi, ecc.).

MONITORAGGIO:

- a. Il portale Chiara.eco fa parte degli impegni presi dal Comune di Bologna con la dichiarazione di emergenza climatica, sottoscritta nell'ottobre del 2019, che riconosce l'urgenza della lotta al cambiamento climatico e impegna la città a una transizione verso l'azzeramento del proprio impatto sul clima. Il sito è ricco di contenuti sempre aggiornati: articoli di approfondimento affidati a scienziati ed esperti, interviste, video, post e infografiche spiegano la crisi ecologica e climatica attraverso i dati, i percorsi e i progetti del territorio ma con uno sguardo globale. Chiara.eco è solo all'inizio del suo percorso. Prossimamente saranno messi a punto anche altri strumenti per favorire il dialogo, l'interazione e la collaborazione. Il progetto è coordinato dalla Fondazione per l'Innovazione Urbana e promosso dal Comune di Bologna. Il sito è realizzato da Formicablu, che supporta inoltre la Fondazione nella definizione dei contenuti e della strategia editoriale.
- b. ShowRoom è il centro di educazione per la Transizione Energetica della Città di Bologna. Gli argomenti trattati nell'anno scolastico 2022-23 sono stati differenziati in base al ciclo scolastico.
Per le scuole primarie: "Clima e biosfera: gli effetti del riscaldamento globale"; "Acqua: ciclo, energia e clima"; "Giocando con le energie rinnovabili"; "Storia di un hamburger".
Per le scuole secondarie di primo grado: "SOS Clima"; "Acqua: dietro ai rubinetti"; "L'energia del sole"; "Rifiuti zero! La città pulita"; "Energia: dal carbone ai nuovi combustibili".
Per le scuole secondarie di secondo grado: "L'energia di Eolo"; "Una città ad energia solare"; "La crew del clima".
Si segnala che è stato somministrato agli insegnanti anche un questionario di gradimento nel quale è emersa una piena soddisfazione per il lavoro svolto, con una propensione a consigliare ad altre classi lo stesso percorso pari al 95,5%.
I numeri per gli ultimi 4 cicli scolastici sono i seguenti:
 - Anno scolastico 2020-2021:
 - coinvolti 4.271 studenti,
 - 149 incontri didattici (3.257 studenti),

- 32 Classi iscritte Rifiuti Zero (765 studenti),
 - 11 classi evento SERR novembre 2020 (249 studenti);
 - Anno scolastico 2021-2022:
 - coinvolti 4.814 studenti,
 - 177 incontri didattici (3.968 studenti),
 - 27 classi coinvolte (3.968 studenti),
 - 27 classi iscritte Rifiuti Zero (658 studenti),
 - 8 classi evento SERR novembre 2021;
 - Anno scolastico 2022-2023:
 - coinvolti 4.623 studenti,
 - 196 incontri didattici,
 - 21 classi iscritte Rifiuti Zero (500 studenti)
 - 12 classi evento SERR novembre 2022;
 - Anno scolastico 2023-2024:
 - coinvolti 4.500 studenti,
 - 191 incontri,
 - 15 classi iscritte Rifiuti Zero (350 studenti – dato parziale),
 - 2 classi evento SERR novembre 2023.
- c. Le attività del One-stop-shops non sono ancora partite ma nel frattempo è stato attivato lo Sportello Energia che fornisce informazioni alla cittadinanza in merito ai temi energetici.

1.5 STRUMENTI DI INCENTIVAZIONE E FINANZIARI

1.5.a Incentivi e fondi dedicati alla rigenerazione edilizia resiliente

L'Amministrazione comunale intende promuovere la ricerca di incentivi e di strumenti finanziari europei e nazionali finalizzati alla attuazione di interventi integrati di mitigazione e di adattamento al fine di poterne segnalare la disponibilità alla cittadinanza ed eventualmente attivare iniziative concrete tramite il lavoro del One-stop-shops

1.5.b Contrasto alla povertà energetica

L'Amministrazione comunale intende promuovere un tavolo di lavoro per individuare le situazioni di fragilità che comportano anche una condizione di povertà energetica (distinte dalle utenze presenti negli edifici ERP, già gestite da ACER), ad es. a partire dai percettori dei bonus acqua luce e gas, rispetto alle quali intende valutare l'opportunità di avviare percorsi di facilitazione al fine di consentire di usufruire pienamente degli incentivi disponibili per consentire l'esecuzione di interventi di riqualificazione energetica profonda e di adattamento (ad es. detrazioni fiscali e cessione del credito)

MONITORAGGIO:

- a. Le attività del One-stop-shops non sono ancora partite ma nel frattempo il servizio "Sportello Energia" fornisce informazioni sugli incentivi presenti. Nel sito del Comune di Bologna dedicato allo Sportello Energia è presente una apposita sezione inerente gli incentivi esistenti.
- b. Lo "Sportello Energia" è stato istituito per affrontare le tematiche della povertà energetica, cercando di fornire ai cittadini informazioni, consigli e buone pratiche da adottare nelle proprie abitazioni. Il contatto può avvenire tramite mail, telefono, sito web del comune dove sono rese disponibili molte informazioni utili (<https://www.comune.bologna.it/servizi-informazioni/sportello-energia-informazioni>)

Azione MIT/2 – Produzione di energia da fonti rinnovabili

TARGET SETTORI PAESC: *Produzione locale energia elettrica rinnovabile, Produzione locale calore*
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: *2019 - 2030*
STATO DI ATTUAZIONE: *In corso*
COSTI DI ATTUAZIONE: *2.070.000.000,00 €*
AGENDA 2030 e PAIR:



AGENDA METROPOLITANA: *Ambiti 4, 5*
PUG: *Obiettivo 1.4 “Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare Azione 1.4b “Fonti Energetiche Rinnovabili”*
INDICATORE DI MONITORAGGIO: *Quantificazione della potenza installata e della produzione di energia elettrica FER (Atlaimpianti); quantificazione produzione biogas e idrogeno immessi in rete (GSE, HERA)*



Lo sviluppo delle fonti rinnovabili (nel soddisfare sia gli usi finali elettrici sia gli usi finali termici) è un elemento fondamentale per la strategia di mitigazione delle emissioni della città di Bologna.

Nello scenario di anticipazione della neutralità carbonica entro il 2040 la città di Bologna deve intervenire in misura rilevante nella produzione elettrica da FER e deve predisporre le condizioni per una conversione verde degli usi di gas (biogas, power-to-gas, idrogeno).

Relativamente alla generazione elettrica da FER, Bologna deve accelerare la diffusione degli impianti fotovoltaici a scala locale e favorire lo sfruttamento di tutte le superfici disponibili per singolo impianto in modo da aumentarne la potenza installata, per un incremento complessivo di potenza di 180-200 MWp entro il 2030 e il raggiungimento al 2040 del potenziale installabile sulle coperture degli edifici (da cui è escluso il centro storico), ad oggi stimabile in complessivi 400 MWp. Pur con l’auspicio della possibilità tecnica di soluzioni alternative all’utilizzo delle sole coperture degli edifici (ad es. fotovoltaico su superfici vetrate e superfici verticali, su aree destinate a parcheggio e su aree marginali, ecc.), del miglioramento delle rese dei moduli fotovoltaici e dell’ulteriore abbattimento dei costi di produzione dei moduli, in ogni caso per raggiungere la neutralità carbonica la città ha necessità (secondo gli scenari previsionali di elettrificazione progressiva degli usi energetici degli edifici e dei trasporti) di una generazione da FER equivalente a quella che si otterrebbe da una potenza di ulteriori 1200 MWp di impianti fotovoltaici. Tale produzione dovrà in buona parte essere soddisfatta da impianti esterni al territorio comunale (anche con altre fonti rinnovabili), ma è fondamentale che la città sia protagonista di tale processo, favorendo accordi e progettualità tra aggregati di utenze, che partecipano finanziariamente alla realizzazione di nuovi impianti e usufruiscono di energia elettrica rinnovabile con garanzia di origine. Al 2030 è opportuno che la città di Bologna abbia attivato la fornitura di energia elettrica rinnovabile con garanzia di origine equivalente alla produzione di 100 MWp di impianti fotovoltaici. L’obiettivo al 2030 di generazione addizionale da impianti locali ed extra-comunali rispetto ai valori del 2018 è in linea con gli obiettivi nazionali di incremento di copertura dei consumi elettrici con produzione da FER (dal 34% del 2017/18 al 55% nel 2030).

Se sul fronte delle regole, il Regolamento edilizio richiede per il nuovo costruito e per le riqualificazioni di primo livello la piena applicazione delle FER per raggiungere il livello nZEB (o, auspicabilmente, di edifici a zero emissioni o ad

energia positiva), un'ampia diffusione del fotovoltaico a scala urbana non può che coniugarsi con la possibilità dell'autoconsumo collettivo, recentemente introdotto a livello italiano (febbraio 2020) e di cui si attende ulteriore sviluppo secondo le indicazioni della normativa europea. Le comunità di energia rinnovabile (intese nell'accezione europea di comunità locali di "prosumer" - corrispondenti alle comunità solari locali introdotte nel 2015 a livello regionale-, ma anche estendendo il concetto ad aggregati di utenze che sviluppino progettualità per nuovi impianti FER a scala extra-urbana, riprendendo quindi anche quelle che erano le aspirazioni delle piattaforme solari pubbliche proposte alcuni anni fa dalla Regione Emilia Romagna) dovranno diventare entro 2-3 anni la modalità standard di approccio alla produzione da FER sul territorio, avvalendosi dell'esperienza maturata proprio sul territorio bolognese attraverso il progetto Climate Kic GECO, con la creazione della prima comunità energetica in zona Roveri-Pilastro, alimentata dagli impianti fotovoltaici del CAAB.

Relativamente alla sostituzione dei combustibili fossili con FER per usi di riscaldamento e di processo, va consolidata la produzione già in essere di biogas a scala locale (impianto di Sant'Agata di Hera), assicurandone l'utilizzo a scala urbana (tra trasporti e usi industriali e civili), mentre va avviata entro il 2030, con il raccordo con politiche nazionali, la filiera del blending dell'idrogeno (possibilmente idrogeno verde) e della sostituzione del gas fossile con gas di sintesi prodotto da FER elettriche (power-to-gas). Al 2030 il distributore del gas stima che circa il 2% del gas distribuito sulla rete sia a biogas/power-to-gas (anche attraverso interventi sulla rete di distribuzione nazionale). Si è inoltre stimato che al 2030 si raggiunga il 6% di blending con idrogeno (tramite interventi a scala nazionale).

La sostituzione con FER dovrà riguardare anche gli attuali impianti di cogenerazione e teleriscaldamento. Se per una parte del TLR urbano (alimentato da impianti ETS) il gestore sta ragionando per una sostanziosa sostituzione con FER grazie all'allaccio al termovalorizzatore del Frullo, per quanto riguarda le piccole reti di PEEP Corticella, Navile, Fossolo, Aeroporto, Fiera (anche se quest'ultima ETS), si dovrà ragionare per una progressiva introduzione di FER (ad es. tramite pompe di calore, solare termico ed eventualmente biomasse, che in impianti di grossa taglia creerebbero meno problemi di impatto sulla qualità dell'aria). Sul medio periodo (dal 2035 ed entro il 2040) si dovrà in ogni caso prevedere la sostituzione dei grandi cogeneratori a gas (ospedali, industrie) con sistemi a FER (auspicabilmente ad idrogeno -il cui mercato sarà pienamente maturo in quel periodo- o, in alternativa, altra fonte rinnovabile).

OBIETTIVI

Elettricità da FER

La potenza e la produzione riportate nella tabella includono quelle degli impianti fotovoltaici realizzati in abbinamento alle pompe di calore per la climatizzazione negli interventi di rigenerazione urbana o di riqualificazione edilizia profonda (di cui all'azione "Rigenerazione degli edifici civili e della relativa dotazione impiantistica").

Nuovi impianti [MWp]		Ripristino impianti [MWh]	
Da impianti FV locali	Elettricità acquistata con garanzia di origine FER	Da impianti idroelettrici	Da impianti di cogenerazione (quota coperta da idrogeno immesso nella rete gas)
176	98	706	2.019
287.355 MWh pari al 18,9% di copertura dei consumi elettrici previsti per il 2030		0,05% di copertura dei consumi elettrici previsti per il 2030	0,13% di copertura dei consumi elettrici previsti per il 2030

Gas naturale

Metano ad uso riscaldamento e produzione sostituito da FER.

Idrogeno impianti civili e prod. Industriali [MWh]	Idrogeno impianti di cogenerazione/TLR [MWh]	Biogas [MWh]
49.569	3.748	44.612
6% del gas distribuito	6% del gas distribuito	1,8% del gas distribuito

Investimenti

Gli investimenti stimati per interventi di riqualificazione energetica sono 2.070 M€:

- Produzione elettricità: 1.750 M€
- Produzione biogas: 20 M€
- Produzione idrogeno: 300 M€

Spese per attività di supporto all'attuazione del PAESC:

- Attività One-stop-shops (periodo 2021-2030): quota parte di quanto indicato nell'azione 1
- Attività Showroom Energia e Ambiente (periodo 2021-2030): quota parte di quanto indicato nell'azione 1

La riduzione delle emissioni

Il totale delle riduzioni delle emissioni è pari a 159.637 tonnellate di CO₂ pari ad una riduzione del 6,9 % rispetto alle emissioni del 2005

- Produzione da FER: 139.880 t di CO₂
- Sostituzione gas naturale con idrogeno e biogas: 19.757 t di CO₂

MONITORAGGIO:

Dai dati messi a disposizione dal GSE è stato possibile osservare che la potenza di nuovi impianti FV installati dal 2018 al 2021 corrisponde al 3,2% dell'obiettivo (+ 5,6 MWp di nuovi impianti). L'installazione di un impianto idroelettrico da 0,4 MWp, porta ad una produzione stimata di 1.012,4 MWh che supera l'obiettivo fissato di 706 MWh (143% dell'obiettivo). Per la cogenerazione e l'idrogeno gli andamenti saranno calcolati nei prossimi anni.

2.1 REGOLAMENTAZIONE

2.1.a Piano urbanistico generale e Regolamento edilizio

Il PUG e il RE individuano le strategie e le regole per la trasformazione di Bologna in una città carbon neutral e, in particolare, dispongono elementi obbligatori in merito alla copertura da FER degli usi energetici in interventi di rigenerazione urbana e di riqualificazione degli edifici, promuovendo le ZED e le PED

2.1.b Strumento informativo per la valutazione della produzione da FER a supporto del PUG

L'Amministrazione comunale si propone di aggiornare i suoi strumenti di mappatura (vedi paragrafo 4.3), ad uso interno degli uffici comunali, di supporto all'applicazione della regolamentazione del PUG e del RE relativamente alla componente della produzione da FER. Lo strumento è il medesimo descritto nell'azione "Rigenerazione degli edifici civili e della relativa dotazione impiantistica" e viene integrato con la mappa contenente le informazioni relative alla disponibilità di fonte solare su ciascuna copertura degli edifici bolognesi e con la mappa delle cabine di trasformazione in media tensione. Si valuterà, inoltre, la possibilità di integrare lo strumento con la mappatura delle aree servite dalle cabine di trasformazione da media a bassa tensione, utile all'identificazione delle utenze che possono aderire a una comunità energetica secondo l'attuale normativa (in base all'evoluzione della normativa sulle comunità energetiche, la mappatura potrà essere corrispondentemente adeguata). Lo strumento georeferenziato è finalizzato a disporre degli elementi conoscitivi utili a valutare le proposte progettuali degli attori verso le FER. Inoltre, lo strumento consente di aiutare il processo di rigenerazione urbana a favore della creazione di ZED e PED.

MONITORAGGIO:

- a. Come già detto nell'azione 1.1, il PUG è stato approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 90 il 26/07/2021 ed è in corso di revisione. L'azione 1.4 "Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare" nella sua articolazione nell'Azione 1.4.a "Promuovere e incentivare diverse forme di efficientamento energetico e l'equa accessibilità a servizi energetici a basso impatto ambientale", nell'Azione 1.4.b "Programmare la diffusione di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili creando reti di distribuzione locale" ed in parte nell'Azione 3.1 "Ricostruire la mappa unica delle reti infrastrutturali, dei nodi e delle intersezioni, dei gestori" trattano specificatamente il tema della diffusione e sostegno delle FER.
- b. Nel documento Approfondimenti conoscitivi del PUG nella sezione "e. Patrimonio abitativo" vengono indicate le schede "29. Mappatura del patrimonio immobiliare abitativo in relazione all'efficienza energetica" e "30. Mappatura del patrimonio immobiliare in relazione all'evoluzione della normativa antisismica" in cui si descrive lo stato di avanzamento dello studio condotto in collaborazione con il Dipartimento di Architettura dell'Università di Bologna. Un altro importante strumento che l'Amministrazione comunale sta sviluppando è il progetto-pilota del Gemello digitale cittadino, già precedentemente descritto nell'azione 1.

2.2 ACCORDI

2.2.a Iniziative di engagement del Gruppo HERA

L'Amministrazione comunale proseguirà l'interlocuzione con il Gruppo Hera avviata in sede di monitoraggio del PAES e di redazione del PAESC, al fine di monitorare lo stato di avanzamento delle tecnologie del biogas, power-to-gas e idrogeno verde immessi nella rete di distribuzione cittadina e al fine di favorire l'accelerazione del processo di sostituzione del gas con vettori verdi (individuazione di canali di finanziamento europei -anche per eventuali progetti pilota innovativi-, invio di sollecitazioni a livello regionale e nazionale). Sempre attraverso l'interlocuzione con Hera verranno promosse le attività per la creazione degli Energy Park cittadini e di impianti fotovoltaici su aree destinate a parcheggio a raso, al fine di attivare comunità energetiche locali.

2.2.b Iniziative di engagement dei soggetti proprietari di grandi impianti di cogenerazione e reti di TLR

L'Amministrazione comunale riconosce l'importanza del dialogo con gli ospedali, PEEP Corticella, Navile, Fossolo, Aeroporto e con le industrie che fanno uso di cogeneratori sul territorio comunale, per intraprendere un percorso congiunto (di medio-lungo periodo) di conversione dall'attuale vettore gas fossile a vettori rinnovabili (idro/geotermia attraverso pompe di calore, idrogeno, power-to-gas, biomasse, ...). Si propone di anticipare la conversione di una porzione degli impianti presenti sul territorio comunale attraverso esperienze pilota, attraverso la partecipazione a progetti europei o avvalendosi di specifici programmi di incentivazione nazionali o regionali.

2.2.c Protocollo d'intesa con i soggetti e le associazioni che promuovono le comunità energetiche

Avvio di un tavolo di confronto con i soggetti e le associazioni che operano nella promozione delle comunità energetiche, al fine di redigere un protocollo d'intesa che individui un percorso rivolto alla diffusione delle comunità energetiche sul territorio comunale di Bologna. In tale contesto l'Amministrazione comunale intende valutare la possibilità di dare in concessione aree pubbliche (coperture di scuole e di edifici comunali, parcheggi, aree marginali) al fine di realizzare impianti fotovoltaici di grossa taglia al servizio di comunità energetiche locali

2.2.d Rigenerazione di aree urbane in distretti carbon neutral (ZED e PED)

La rigenerazione di aree urbane in ZED o PED è pienamente coerente con gli obiettivi di massimizzazione della produzione locale da FER e del relativo autoconsumo, attraverso forme di autoconsumo collettivo o le comunità energetiche. Si rimanda all'Azione "Rigenerazione degli edifici civili e della relativa dotazione impiantistica" per l'illustrazione dell'azione.

MONITORAGGIO:

- a. Il Gruppo Hera ha sviluppato a fine aprile 2023 la progettazione dell'impianto Power to methane e Upgrading biogas da realizzarsi in Viale William Shakespeare dove è ubicato il depuratore delle acque reflue urbane (Impianto IDAR). Il nuovo impianto presenta due duplici scopi:
 - o avvio di un percorso di sperimentazione di nuove tecnologie nel settore dell'idrogeno, della decarbonizzazione e del sector-coupling tra la rete di distribuzione elettrica e la rete di distribuzione del gas naturale, attraverso un sistema di accumulo energetico di tecnologia "Power to gas",
 - o effettuare l'upgrading del biogas prodotto in sito dai digestori anaerobici dell'IDAR per produrre biometano.
- b. Il progetto di ampliamento della rete di Teleriscaldamento di Hera prevede interventi atti a realizzare il collegamento tra i quattro sistemi di teleriscaldamento gestiti dalla Società, attualmente fisicamente distinti: CAAB-Pilastro, Berti-San Giacomo, Fiera e Navile. Il progetto incrementerà del 20% circa lo sviluppo totale dell'attuale rete di teleriscaldamento della città. Il progetto include l'aumento di potenzialità della sezione di generazione termica presso l'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti (Waste to Energy Frullo), per l'alimentazione dei quattro sistemi interconnessi. Attraverso

l'interconnessione delle reti si incrementerà il recupero del calore prodotto dal termovalorizzatore, che attualmente alimenta il CAAB-Pilastro e che alimenterà, a opera terminata, anche gli altri tre sistemi, oggi funzionanti a gas metano. Inoltre, si amplierà il bacino delle utenze potenzialmente allacciabili alla rete.

- c. All'interno del progetto GECO, sono stati realizzati incontri con associazioni del territorio per promuovere le CER in previsione e attesa della regolamentazione legislativa. Altre attività potranno essere svolte nei prossimi anni.
- d. Si rimanda all'Azione 1.3.d

2.3 PARTECIPAZIONE ATTIVA DELLA CITTADINANZA

2.3.a Dashboard dati energetico-ambientali e del clima

Ai fini dell'informazione rivolta alla cittadinanza relativamente ai dati energetico ambientali di Bologna è utile raccogliere e restituire in forma sintetica il numero di impianti a FER (con la loro eventuale collocazione sul territorio) e la relativa produzione energetica, rapportata ai consumi elettrici complessivi della città. Vedasi anche azione "Rigenerazione degli edifici civili e della relativa dotazione impiantistica".

2.3.b Showroom Energia e Ambiente

Estensione delle attività educative della Showroom Energia e Ambiente ai nuovi concetti della transizione energetica, in particolare ZED e PED, idrogeno e biogas. Vedasi anche Azione "Edifici"

2.3.c One-stop-shops e iniziative di aggregazione della domanda

La promozione delle Comunità energetiche e dei gruppi di autoconsumo collettivo, attraverso l'informazione della cittadinanza e l'aggregazione dell'utenza, è una delle attività proprie del One-stop-shops comunale. Vedasi azione "Rigenerazione degli edifici civili e della relativa dotazione impiantistica" per ulteriori informazioni.

2.3.d Promozione delle Comunità energetiche e impianti fotovoltaici

L'Amministrazione comunale intende promuovere la diffusione delle comunità energetiche rinnovabili a scala di comparti urbanistici a partire da quelli caratterizzati dalla presenza di edifici energivori e con utenza a basso reddito (esposta alla povertà energetica), replicando i risultati del progetto GECO (AEES, Agenzia Pilastro e CAAB) e di altre esperienze nazionali in corso. A tal scopo l'Amministrazione valuterà la fattibilità tecnico-economica di progetti di impianti fotovoltaici anche a favore della creazione di nuove comunità energetiche, realizzati sulle coperture degli edifici comunali.

MONITORAGGIO:

- a. Sul portale del comune: <https://inumeridibolognametropolitana.it/studi-e-ricerche/il-solare-fotovoltaico-nel-comune-di-bologna> sono riportati molti dati, fra cui il numero totale di impianti installati e la potenza. Nel 2022, il numero di impianti fotovoltaici in esercizio nel comune di Bologna sale a 1.972 (+18,5% rispetto al 2021), con una potenza relativa pari a 40,1 MW (+8,2% rispetto al 2021). Nelle informazioni fornite non è presente la geolocalizzazione degli impianti per rispettare la tutela della privacy.
- b. Nel semestre gennaio-giugno 2023 sono stati realizzati dallo Showroom 135 incontri con le scuole, raggiungendo un totale di 3.197 studenti. Per l'intero anno scolastico 2022-23 sono stati realizzati 196 incontri per un totale di 4.623 studenti coinvolti. Gli argomenti trattati sono stati differenziati in base al ciclo scolastico. Per le scuole primarie: "Clima e biosfera: gli effetti del riscaldamento globale"; "Acqua: ciclo, energia e clima"; "Giocando con le energie rinnovabili"; "Storia di un hamburger". Per le scuole secondarie di primo grado: "SOS Clima"; "Acqua: dietro ai rubinetti"; "L'energia del sole"; Rifiuti zero! La città pulita"; "Energia: dal carbone ai nuovi combustibili". Per le scuole secondarie di secondo grado: "L'energia di Eolo"; "Una città ad energia solare"; "La crew del clima". Si segnala che è stato somministrato agli insegnanti anche un questionario di gradimento nel quale è emersa piena soddisfazione per il lavoro svolto, con una propensione a consigliare ad altre classi lo stesso percorso pari al 95,5%. Per i numeri degli incontri dall'anno scolastico 2020-21 ad oggi guardare la scheda "6.1.4.b"
- c. Le attività del One-stop-shops non sono ancora partite ma nel frattempo lo Sportello Energia fornisce informazioni su CER e gruppi di Autoconsumo Collettivo. Si veda anche la risposta all'Azione 1.4.c.
- d. L'Amministrazione oggi sta gettando le basi (con regole, investimenti e formazione/informazione) per una transizione ecologica ed energetica partendo dalla diffusione a livello locale di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, che oggi coprono una percentuale minima dei consumi energetici della città. Questa strategia è la pre-condizione principale per lo sviluppo delle tre diverse forme di condivisione dell'energia prodotta (autoconsumo collettivo, autoconsumo individuale a distanza e CER). La diffusione delle CER è infatti un'idea ambiziosa, un'innovazione per la quale nemmeno la normativa è ancora

completa. In questa fase l'Amministrazione Comunale sta lavorando per potenziare l'attuale produzione locale di energia da fonti rinnovabili e successivamente attivare progetti di condivisione di energia tra clienti finali, a partire dall'Edilizia residenziale pubblica. Per quanto riguarda progetti di condivisione dell'energia tra soggetti privati, il Comune può supportare i cittadini dal punto di vista informativo (a partire dallo Sportello Energia recentemente attivato) e per quelle che sono le sue competenze in quanto pubblica amministrazione, ponendosi quindi come facilitatore e Autorità locale.

All'interno del progetto GECO, sono stati realizzati incontri con associazioni del territorio per promuovere le CER in previsione e attesa della regolamentazione legislativa. Altre attività potranno essere svolte nei prossimi anni.

Il Comune di Bologna ha pubblicato la Manifestazione di interesse per partenariato pubblico-privato per la gestione unificata della manutenzione del patrimonio edilizio e impiantistico comunale. Gli interventi degli operatori economici che saranno coinvolti favoriranno efficientamenti e realizzazioni di impianti fotovoltaici.

Dal questionario Ecosistema urbano 2021 è possibile descrivere la composizione degli impianti fotovoltaici comunali a quella data, pari a 75 impianti per una potenza complessiva di 2.043,6 kWp.

FOTOVOLTAICO			
TIPO EDIFICIO	N° EDIFICI COINVOLTI	N° IMPIANTI	FOTOVOLTAICO [kWp]
Scuole	6	6	43,4
Uffici pubblici	2	2	4,2
Strutture sportive	1	1	3
ERP + servizi sociali	66	66	1.993
TOTALE	75	75	2.043,6

2.4 STRUMENTI DI INCENTIVAZIONE E FINANZIARI

2.4.a Incentivi e fondi dedicati alle ZED/PED e alle comunità energetiche

L'Amministrazione comunale intende promuovere la ricerca di incentivi e di strumenti finanziari europei e nazionali finalizzati alla attuazione delle ZED/PED e alle comunità energetiche al fine di poterne segnalare la disponibilità alla cittadinanza ed eventualmente attivare iniziative concrete tramite il lavoro del One-stop-shops.

2.4.b Contrasto alla povertà energetica

L'adesione alle comunità energetiche da parte delle utenze in condizioni di fragilità è uno strumento per superare la condizione di povertà energetica. L'Amministrazione comunale intende promuovere un tavolo di lavoro per avviare percorsi di facilitazione rivolte alle fasce fragili della cittadinanza in condizione di povertà energetica al fine di consentire di usufruire pienamente delle opportunità offerte dalle Comunità energetiche.

MONITORAGGIO:

Si veda quanto riportato in riferimento all'Azione 2.3.d.

Azione MIT/3 - Decarbonizzazione del trasporto e mobilità sostenibile

TARGET SETTORI PAESC: Trasporti
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2019 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
COSTI DI ATTUAZIONE: 680.000.000,00 €
AGENDA 2030 e PAIR:



AGENDA METROPOLITANA: Ambiti 4, 5, 8
PUG: Obiettivo 1.4 “Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare
INDICATORE DI MONITORAGGIO: Consumi di carburanti per i trasporti (MISE, ACI), Consumi elettrici colonnine di ricarica (distributori), Quantificazione biogas e biocarburanti immessi nella rete (HERA, Tper), n° veicoli elettrici comunali (settore mobilità del Comune)



La mobilità sostenibile e la decarbonizzazione dei trasporti rientrano tra i punti prioritari che la pianificazione a scala metropolitana ha assunto attraverso il PUMS (2019) e che il Comune di Bologna ha declinato attraverso il PGTU (dicembre 2019). Secondo lo scenario di anticipazione della neutralità carbonica entro il 2040 la città di Bologna deve pienamente attuare le previsioni del PUMS sulla mobilità sostenibile e accelerare il processo di transizione alla mobilità elettrica o alimentata da altre fonti rinnovabili (biogas, idrogeno).

Il PUMS metropolitano assume l'obiettivo della riduzione del 40% delle emissioni di gas serra da traffico al 2030 rispetto ai valori del 1990, da raggiungere attraverso il concorso di due componenti: la riduzione del traffico motorizzato privato per il 28% e la decarbonizzazione del parco veicolare per il restante 12%, che corrispondono, rispettivamente, alla “mobilità sostenibile” e alla “decarbonizzazione dei trasporti” del presente macro-ambito di intervento. Da tale obiettivo discendono quattro obiettivi generali (Accessibilità, Tutela del clima, Salubrità dell'aria, Sicurezza stradale) che, a loro volta, danno origine a un quinto obiettivo, quello della Vivibilità e qualità.

Per conseguire tali obiettivi, il PUMS definisce i target del numero di spostamenti che devono essere sottratti al veicolo privato e della ripartizione modale verso sistemi di mobilità sostenibile. A livello cittadino, il PGTU precisa che circa 255.000 degli spostamenti giornalieri su un totale di 1.247.000 spostamenti/giorno (di cui 580.000 circa su auto e moto) dovranno essere sottratti al veicolo privato e indirizzati a modalità sostenibili: il 35% su Trasporto Pubblico; il 65% sulla mobilità attiva (bicicletta e a piedi).

Il PUMS considera inoltre che al 2030 il 12% dei veicoli siano elettrici (intendendo con ciò sia i veicoli ibridi che full electric). Nello scenario di decarbonizzazione al 2040, il processo di elettrificazione del parco veicolare privato deve essere accelerato, raggiungendo una quota del 27% di veicoli full electric al 2030.

Per raggiungere gli obiettivi del PUMS, sono previsti interventi infrastrutturali (rete tranviaria, punti di ricarica veicoli elettrici, potenziamento della rete ciclistica), di regolamentazione (Città 30 e controllo aree pedonali, ZTL ambientali, tariffazione della sosta), di promozione dell'intermodalità e dell'uso di sistemi di mobilità condivisa (mobility management, incentivi abbonamenti TPL e acquisto biciclette, promozione car-sharing e bike-sharing), di efficientamento del sistema della logistica distributiva.

OBIETTIVI

Riduzione dei consumi

Risparmio energetico [MWh]				
Gasolio	Benzina	Metano	GPL	Elettricità
283.714	152.000	2.636	8.469	-43.627
Riduzione 41,2% rispetto al 2018	Riduzione 39,7% rispetto al 2018	Riduzione 4,3% rispetto al 2018	Riduzione 18,7% rispetto al 2018	Incremento 2,9% rispetto al 2018

Risparmio energetico, i valori negativi indicano consumi aggiuntivi

Incremento dei biocarburanti

Utilizzo di biocarburanti [MWh]		
Biogas	Biodiesel	Bioetanolo
90.382	-8.111	-4.111
Copertura del 100% del gas per TPL e 12% per i veicoli privati	Copertura 9% dei consumi di gasolio e di benzina previsti al 2030; si stima un decremento di biocarburanti rispetto all'uso al 2018, dovuto alla riduzione dei consumi nei trasporti	

Risparmio energetico, i valori negativi indicano consumi aggiuntivi

Investimenti

Gli investimenti stimati complessivi sono pari a 1.000 M€ di cui:

- infrastrutture: 350 M€
- acquisto veicoli elettrici: 650M€

La riduzione delle emissioni

Il totale delle riduzioni delle emissioni è pari a 110.051 tonnellate di CO₂ pari ad una riduzione del 4,8% rispetto alle emissioni del 2005

MONITORAGGIO:

Dall'analisi dell'inventario si è osservato che al 2021 nel settore dei trasporti (pubblici e privati) si sono già ottenuti buoni risultati rispetto ai dati del 2018. Emerge infatti che i consumi si sono ridotti di 41.268 MWh (-3,9%), mentre per le emissioni la riduzione è di 9.370 t di CO₂ (-2,92%).

Sull'obiettivo al 2030, l'andamento misurato attesta che al 2021 l'obiettivo è stato conseguito per il 24,2% per la riduzione dei consumi e del 23,3% per la riduzione delle emissioni.

3.1 INTERVENTI STRUTTURALI

3.1.a Rete tranviaria

E' in fase di realizzazione un nuovo sistema tranviario per la città, che determinerà una diversione modale dall'uso del mezzo privato al TPL. La progettazione della prima linea tranviaria, la Linea Rossa, è attualmente in fase di valutazione degli uffici tecnici del Comune. La conclusione dei lavori della Linea Rossa è prevista entro il 2026. Tale linea ha una lunghezza di circa 15 km e si snoda tra i capolinea di Borgo Panigale - Marco Emilio Lepido e "C.A.A.B." in via Fanin; il percorso attraversa i quartieri più densamente abitati e intercetta le principali polarità della città (CAAB, F.I.CO., Fiera District, Stazione Bologna Centrale, centro città, Ospedale Maggiore e vari poli funzionali/commerciali).

Stima costi: 320 M€ per la Linea Rossa.

3.1.b Punti di ricarica dei veicoli elettrici

Si sta provvedendo al rafforzamento del numero dei punti di ricarica elettrici pubblici (da 24 a 100 colonnine pubbliche, collocate in aree strategiche come centri commerciali, stazioni del Servizio Ferroviario Metropolitano, ospedali e centri sportivi). Come previsto dal RE, si deve anche provvedere all'incremento dei punti di ricarica privati (garage, posti auto delle abitazioni e delle aziende), per i quali il Comune mette a disposizione degli incentivi.

Stima costi: 0,5 M€ come incentivo ai privati per l'installazione di colonnine.

3.1.c Biciplan Bologna

Il Biciplan di Bologna ha individuato una Rete Ciclabile Strategica, della quale ha definito gli standard tecnici e prestazionali, nonché i criteri per la progettazione e le priorità di realizzazione; il Biciplan ha inoltre proposto un nuovo sistema di segnaletica e di indirizzamento degli itinerari ciclabili e ha previsto diversi servizi di supporto alla mobilità ciclistica e al suo consolidamento nel tempo: bike sharing, sosta e ricovero, politiche di enforcement, e-bike, logistica urbana, la bici per la mobilità sociale, servizi per il cicloturismo e la bicicletta sportiva, informazioni per la comunità dei ciclisti; il Biciplan ha infine previsto azioni di comunicazione per mettere in luce le potenzialità positive derivanti dall'uso della bicicletta (la "bikenomics", la bicicletta come strumento di prevenzione e cura), per favorire la crescita dell'uso della bicicletta attraverso azioni sinergiche con la scuola, per agire sulla sicurezza urbana.

Stima costi: 5-10 M€ per realizzazione di nuove piste ciclabili.

MONITORAGGIO:

- a. Si veda l'azione 7 per il monitoraggio in quanto azione chiave.
- b. Il Comune sta predisponendo una nuova disciplina sulle colonnine di ricarica elettrica su suolo pubblico. I principi fondamentali delle linee guida sono quelli dell'uso razionale dello spazio pubblico, dell'accessibilità universale e interoperabilità (roaming) dell'infrastruttura e dei servizi a essa collegati. Tutti gli operatori dovranno usare solo energia da FER. Ad oggi il numero di colonnine elettriche, desunto dal sito Open Data del Comune di Bologna, è pari a 147 per un totale di 321 stalli.
- c. In parte realizzato (oltre il 70% dei km previsti da Biciplan), in parte in corso di realizzazione, in parte approvato il piano investimenti. Il progetto di implementazione della rete ciclabile comunale è quindi in corso, i costi complessivi si aggirano attorno ai 30 M€, di cui oltre 18 M€ sono già stati investiti. Lo stesso progetto si integra e intreccia con il progetto di "Ciclostazioni e sosta bicicletta". E' stato avviato anche il servizio di Bike Sharing tramite un contratto con RideMovi. A marzo 2023 la rete ciclabile sul comune di Bologna era pari a 228 km e sono già previsti altri 65,4 km.

3.2 REGOLAMENTAZIONE

3.3.a Città 30, aree pedonali

Al fine di tutelare la mobilità attiva (ciclistica e pedonale) si intende procedere in modo graduale all'applicazione della limitazione della velocità a 30 km/h in ambito urbano, ad eccezione della viabilità urbana principale, pervenendo a un modello di "Città 30", superando il concetto di "Zona 30". Si prevede l'applicazione di Zone 30 attraverso interventi di regolamentazione del traffico leggero tramite segnaletica, nonché installazione di dispositivi di dissuasione (principalmente in ingresso alle zone stesse). Si procederà all'introduzione delle Zone 30 a partire dalle aree con vocazione residenziale.

Si intende inoltre procedere all'incremento delle aree pedonali e alla realizzazione di interventi per l'incremento di sicurezza per la pedonalità (sviluppo di un piano di interventi per aumentare la sicurezza stradale e per l'eliminazione delle barriere architettoniche; percorsi sicuri casa-scuola e tutela delle aree scolastiche -limitazione del traffico nelle ore di ingresso e uscita dalle scuole-; interventi di controllo della velocità dei veicoli motorizzati e dei comportamenti scorretti degli automobilisti). Nel centro storico ci si pone l'obiettivo di coprire una superficie complessiva delle aree pedonali pari al 20% dell'intera area.

3.3.b Area verde, ZTL ambientale, ZTL speciali

Si prevede l'istituzione di una nuova "Area Verde", intesa come ZTL estesa progressivamente sull'intero territorio del centro abitato, a partire dalle aree in cui il trasporto pubblico garantisce maggiore accessibilità. La regolamentazione sarà basata principalmente su criteri ambientali, a partire dagli obblighi indicati dal PAIR, a cui potranno aggiungersi anche criteri di accesso di carattere funzionale. Inoltre, il centro storico si conferma zona a traffico limitato, nella quale a partire dal 1° gennaio 2020 sono state introdotte limitazioni non sono funzionali, ma anche di classe di omologazione del veicolo (si è partiti con il divieto di accesso agli Euro 0 diesel, benzina, GPL e metano, per arrivare nel 2022 al divieto agli Euro 2 diesel e benzina e al 2025 al divieto agli Euro 5 diesel).

Si confermano le due ZTL speciali Università e San Francesco, nelle quali non è consentito l'accesso di veicoli motorizzati. Si intende estendere la ZTL San Francesco all'area pedonale del Pratello e completare la ZTL Università.

Si conferma inoltre l'area "T", costituita dalle vie Indipendenza-Rizzoli-Bassi, con accesso feriale privilegiato ai mezzi pubblici e area pedonale nei fine settimana e nei giorni festivi ("T-days").

3.3.c Tariffazione della sosta su strada per le autovetture private

Si sta procedendo a una revisione delle tariffe per la sosta su strada a favore di un uso più efficiente dello spazio pubblico e dell'uso del trasporto pubblico: maggiore differenziazione tra tariffa minima e massima, con più alta incidenza in corrispondenza delle aree dove è maggiore l'offerta di TPL e minore lo spazio urbano condiviso; conferma di quanto previsto dal PGTU 2006 in merito alla possibilità di introdurre un costo progressivo e ridurre tutte le tipologie di permessi (anche in funzione della classe emissiva veicolare); sosta a pagamento per la seconda auto dei residenti in centro storico.

Tempistica: 2020-2030

3.3.d Sosta ciclabile

E' previsto l'aumento dell'offerta di sosta ciclabile rispetto a quella attuale, comprendendo anche lo sviluppo di sosta sicura per le biciclette presso i principali poli attrattori (velostazioni, bicipark) e presso le scuole (rastrelliere pubbliche).

MONITORAGGIO:

- a. L'iniziativa "Città 30" è partita il 1° luglio 2023, comportando le relative ordinanze e i dovuti adeguamenti della sede stradale e della segnaletica..Bologna Città 30 significa soprattutto ripensare lo spazio urbano per promuovere una trasformazione del modo di fruire la città, per questo sono in attuazione o in progettazione investimenti per la Città 30 già finanziati a bilancio per oltre 24 milioni di euro. In quest'ottica si inserisce la creazione di nuove Piazze scolastiche e **pedonalizzazioni**, interventi già avviati in questi mesi in vista della Città 30 e che mirano a promuovere una maggiore vivibilità, il gioco libero e la sicurezza stradale. Particolare attenzione viene posta all'utilizzo della bicicletta, in tal senso diventa

strategico il completamento della Bicipolitana, e alla creazione di nuove centralità urbane diffuse nelle diverse zone di prossimità della città. Gli interventi di **trasformazione della morfologia cittadina** sono orientati a promuovere la sicurezza stradale, in generale ci sarà una progressiva diffusione di interventi fisici di moderazione del traffico e della velocità (come attraversamenti rialzati e colorati, dossi, segnaletica orizzontale integrativa), investimenti per la messa in sicurezza e interventi per l'abbattimento delle barriere architettoniche. Nel biennio 2020-21 sono stati investiti 5,2 M€, nel successivo 2022-23 sono stati investiti altri 3,3 M€ per realizzare interventi su una previsione di 11,5 M€ finali.

Di seguito si riporta una tabella per descrivere gli interventi realizzati dal 2020 di riqualificazione delle aree urbane.

ANNO	INTERVENTI
2020	● Via Pontevecchio, abbattimento barriere architettoniche ● Piazza Rossini, nuova pedonalizzazione
2021	● Via Don Sturzo, messa in sicurezza ● Via Piave, messa in sicurezza ● Via Barbieri, messa in sicurezza ● Via Milano, nuova piazza scolastica
2022	● via Procaccini, nuova piazza scolastica ● scuole Tambroni, nuova piazza scolastica
2023	● Via Saragozza, abbattimento barriere architettoniche ● Scuola Federzoni, nuova piazza scolastica ● Scuola Bombicci, nuova piazza scolastica

- b. **L'Area Verde** si delinea come una low emission zone di 55 km², esterna alla ZTL ambientale, con un perimetro per quanto possibile coincidente con il Centro Abitato del Comune di Bologna e della città 30, in cui monitorare gli accessi in chiave ambientale con strumenti di controllo, che terranno conto delle evoluzioni tecnologiche. Il sistema sarà utilizzato dal 2024 per monitorare i flussi di traffico che attraversano il centro urbano, per un periodo di monitoraggio di almeno due anni. La scelta di quale regolamentazione applicare, comunque coerente con il PAIR, verrà eventualmente effettuata in un secondo momento, dopo un periodo di monitoraggio dei flussi in seguito all'installazione delle telecamere, per valutare anche il numero di accessi per tipo di motorizzazione. L'investimento per il periodo 2021 – 2030 è previsto pari a 1,2 M€ per le infrastrutture e di 2 M€ per i sistemi informatici. Nel 2019 è stato approvato un pacchetto di provvedimenti a favore della mobilità sostenibile istituendo la **ZTL Ambientale**, evoluzione della precedente ZTL del centro storico ottenuta aggiungendo ai criteri di limitazione di accesso attuali anche i criteri ambientali. Dal primo gennaio 2020, è partita una progressiva inibizione a tutti i veicoli non rispondenti alle norme del Piano Aria Integrato Regionale, definendo poi i criteri per il rilascio dei permessi di accesso al cuore della città, che non si basano più solo su requisiti funzionali, come la residenza, ma anche sulla compatibilità ambientale dei veicoli a motore. Saranno introdotte inoltre fasce orarie specifiche per la consegna delle merci in base anche alla classe emissiva dei mezzi. A partire dal 2020 saranno limitate le concessioni dei tagliandi ai veicoli in base alla classe emissiva.

ANNO	CATEGORIE DI VEICOLI
2020	Euro 0 (Diesel, Benzina, GPL, metano)
2021	Euro 1 (Diesel, Benzina, GPL, metano)
2022	Euro 2 (Diesel, Benzina)
2023	Euro 3 (Diesel)
2024	Euro 4 (Diesel)
2025	Euro 5 (Diesel)

I provvedimenti sono accompagnati anche da misure incentivanti, che prevedono l'erogazione di bonus mobilità (di valore a partire da 500 euro) per coloro che non intendano richiedere un nuovo contrassegno in sostituzione di quello revocato. Il bonus mobilità ha durata annuale e lo si può chiedere per due annualità, si può utilizzare per i servizi di trasporto pubblico, taxi, ncc (auto a noleggio con conducente), car sharing e bike sharing. Le **ZTL speciali** permettono a persone con particolari condizioni sia economiche sia fisiche di poter accedere nelle aree, anche se la categoria dei loro veicoli non è coerente con l'elenco sopra citato.

Le ZTL speciali sono aree con ulteriori limitazioni al transito, limitandolo ai residenti con Pa-Posto auto nelle aree di loro stringente pertinenza, oltre ai veicoli contrassegnati con Ip - Interesse pubblico, T – temporaneo, M – Medici e pochissime altre eccezioni. Oltre a questi veicoli hanno accesso i veicoli elettrici. Le ZTL speciali sono attive 24 ore su 24, 7 giorni su 7 e il limite di velocità di 10 km/h.

Alla già esistente ZTL speciale Università, dal 1 marzo 2022 si sono aggiunte altre due ZTL speciali: la San Francesco-Pratello e la Moline-Capo di Lucca.

- c. Sulla tariffazione della sosta si stanno adottando delle politiche per promuovere un utilizzo più equo degli spazi. Ad esempio, per i veicoli non inquinanti la sosta è gratuita, dal 1° gennaio 2020 i contrassegni di accesso alla ZTL consentono la sosta gratuita negli stalli blu a solo un'auto per nucleo familiare, mentre sono messi a pagamento le soste prima gratuite per i residenti dal secondo veicolo (centro storico) o dal terzo (fuori dal centro). Per le auto dei servizi condivisi la sosta è gratuita.
- d. E' prevista la realizzazione di 11 ciclostazioni vicino alle fermate SFM, nonché legate al progetto della linea Rossa del tram. E' poi previsto un piano di rinnovo e posa di nuove rastrelliere nelle scuole e in altre aree diffuse sul territorio comunale per favorire gli spostamenti in bici e l'intermodalità con il TPL. Il valore economico dell'intervento è stimato attorno ai 2,1 M€.

3.3 AGEVOLAZIONI PER INTERMODALITA' E MOBILITA' CONDIVISA

3.3.a Mobility management

L'Amministrazione comunale intende potenziare ulteriormente il ruolo del Mobility Management nel territorio bolognese:

- proseguire nell'azione di fidelizzazione all'uso del mezzo pubblico (tramite gli abbonamenti annuali) anche con azioni incentivanti, influenzando in tal modo anche le scelte modali di natura occasionale, con l'obiettivo di superare i 12.000 abbonamenti annuali al TPL inizialmente previsti
- nell'ambito degli accordi di MM diffondere la pratica dell'uso della bicicletta ed in particolare di quella a pedalata assistita per gli spostamenti casa-lavoro e lavoro-lavoro, anche nelle modalità bici+treno e bici+bus e possibilità di incentivare l'acquisto di biciclette per i lavoratori di aziende/enti che attuano politiche di mobility management
- utilizzare lo strumento dell'Accordo di mobility management per favorire il ricambio del parco veicolare verso mezzi alimentati con carburanti a basso impatto (metano/GPL, ibrido) o nullo (elettrico) sia con azioni rivolte ai dipendenti, sia alle flotte aziendali
- utilizzare lo strumento dell'Accordo di MM per favorire la diffusione della sharing mobility (con azioni rivolte ai dipendenti, sia alle flotte aziendali) e del car pooling (che finora non ha riscosso sufficiente interesse)
- promozione del Mobility Manager Scolastico e dell'avvio di progetti di Pedibus.

3.3.b Incentivi per l'acquisto di biciclette elettriche

Proseguimento campagne di incentivi per l'acquisto di biciclette elettriche a pedalata assistita (attività già in essere con successo dal 2012 grazie al finanziamento regionale) al fine di porsi come alternativa all'uso dei motoveicoli; promozione all'uso della bicicletta negli spostamenti casa-lavoro, con incentivi per l'acquisto di biciclette e incentivi chilometrici per l'abbandono del mezzo privato e l'uso della bicicletta, anche con il coinvolgimento operativo dei mobility manager aziendali. Stima costi: 0,6 M€ per incentivo acquisto bici elettrica + circa 1 M€ per promozione eventi mobilità ciclabile ed elettrica e per il progetto Alma Bike (bicicletta per gli studenti universitari).

3.3.c Potenziamento bike sharing e car sharing

L'attuale servizio di bike sharing ha la disponibilità di 2.500 bici (di cui 300 a pedalata assistita) usufruibili tramite app su smartphone. Entro il 2030 si prevede una valutazione del sistema e una sua revisione con l'obiettivo di rafforzarne diffusione e fruibilità. Relativamente al servizio di car sharing è in programmazione la progressiva conversione a flotte full electric.

3.3.d Bonus mobilità sostenibile

L'introduzione della ZTL ambientale dal 1° gennaio 2020 è accompagnata da incentivi all'uso del trasporto pubblico per i residenti del centro storico ai quali progressivamente sarà revocato il contrassegno di accesso alla ZTL, a condizione che non chiedano un nuovo contrassegno.

MONITORAGGIO:

- Attraverso gli Accordi Quadro con Tper, il Comune permette di attuare una riduzione del 30% dei costi degli abbonamenti annuali ai dipendenti delle aziende che hanno un accordo di Mobility Management con il Comune di Bologna.
E' previsto il biglietto gratuito per i mezzi pubblici Tper per gli alunni delle scuole primaria e secondaria con l'abbonamento "Salta su!". Anche i bambini della scuola d'infanzia per gli ultimi due anni viene dato il biglietto gratuito per i mezzi.
Sono inoltre previsti sconti per i dipendenti comunali sia per i mezzi pubblici afferenti Tper, sia per le linee ferroviarie, sia per l'utilizzo delle biciclette elettriche (mobike).
Per la mobilità scolastica è attivo il progetto Pedibus dedicato alle scuole primarie: <https://www.comune.bologna.it/servizi-informazioni/pedibus-bologna-scuola-muove-sostenibile>.
- Già dal 2011 il Comune incentiva annualmente l'acquisto di bici elettriche mediante contributi ai cittadini residenti o lavoratori nel comune di Bologna: ad oggi sono state acquistate circa 7.500 bici, numero che potrebbe arrivare a quasi 9.000 in totale con la recente campagna di incentivazione. Il contributo prevede

500 euro per le biciclette a pedalata assistita e 1.000 euro per le cargo bike a pedalata assistita. Come negli anni precedenti, l'incentivo non potrà superare il 50% della spesa sostenuta per l'acquisto.

- c. E' stato avviato anche il servizio di Bikes sharing tramite un contratto con RideMovi, valido dal 2018 al 2025. Di seguito i dati degli ultimi quattro anni, che registrano la crescita del servizio e l'impatto del COVID-19. Il servizio ha un costo pari a 2.8 M€ per i 7 anni di contratto previsti al momento.

ANNO	Km percorsi	N° utenti attivi	N° corse
2019	1.514.899	89.037	152.724
2020	375.417	37.851	277.114
2021	645.448	40.934	439.693
2022	2.211.837	105.037	1.454.481

Partito nel 2020 il servizio di carsharing attraverso due gestori: Eni Fuel con il servizio Enjoy e Tper con il servizio Corrente. Enjoy offre una flotta da 205 mezzi (55 auto a benzina, 90 auto ibride, 10 furgoni a benzina e 50 auto elettriche), Omnibus offre una flotta di 240 auto elettriche. Di seguito i dati degli ultimi quattro anni.

ANNO	Km percorsi	N° utenti attivi	N° corse
2019	2.341.524	29.950	267.950
2020	1.944.483	21.921	208.555
2021	2.650.129	24.212	229.362
2022	3.758.269	28.577	244.918

- d. Per incentivare i mezzi pubblici e i mezzi condivisi, si sono promosse alcune incentivazioni. All'avvio del servizio Bike sharing i residenti nel Comune di Bologna hanno potuto utilizzare il servizio RideMovi ad una tariffa scontata: per tre mesi si poteva pedalare gratuitamente sulle biciclette muscolari e a soli 5 euro si otteneva il diritto a 15 corse di 30 minuti con la e-bike. L'iniziativa è stata riservata ai primi 3.000 utenti che ne hanno fatto richiesta.
- Per l'attivazione del servizio Car sharing, i residenti nel Comune di Bologna hanno potuto utilizzare il servizio Corrente, il car sharing elettrico del Gruppo Tper, a condizioni scontate. L'iniziativa è stata riservata ai primi 900 utenti che ne hanno fatto richiesta.

3.4 LOGISTICA

3.4.a Efficientamento della logistica

Si intende provvedere all'istituzione degli Spazi Logistici di Prossimità, aree o strutture dove si realizza un'attività di trasbordo delle merci da un veicolo all'altro e che sono quindi localizzati in prossimità dell'area urbana affinché i veicoli commerciali più ingombranti ed inquinanti possano evitare di entrare nell'area urbana affidando la consegna a degli operatori che coprono l'ultimo tratto del percorso con veicoli ecologici (furgoncini a zero emissioni, cargo-bike, etc.) o a piedi mediante l'uso di carrelli. A tali spazi si aggiungono i Centri di consolidamento urbano delle merci, piattaforme logistiche che ricevono da diversi operatori di trasporto le merci destinate a diversi punti vendita dell'area urbana e quindi, attraverso l'aggregazione dei carichi, riescono a garantire consegne più efficienti (maggior riempimento dello spazio di carico disponibile) riducendo il numero di veicoli in circolazione e le relative esternalità negative, anche grazie all'impiego di veicoli "Zero-emission" o basso impatto ambientale. E' prevista anche la diffusione di punti di consegna sia per i commercianti, che per le merci e-commerce.

3.4.b ZTL elettrica e cargo-bike

Si prevedono limitazioni di accesso ai veicoli merci differenziate in funzione delle diverse tipologie di ZTL, con restrizioni crescenti in funzione della classe ambientale e di orario, mirando alla totale decarbonizzazione dei veicoli all'interno della ZTL al 2030. Attivazione consegne nel centro storico con mezzi elettrici o con cargo-bike.

MONITORAGGIO:

- a. In maniera coordinata e integrata con il PUMS, è stato sviluppato il Piano Urbano della Logistica Sostenibile (PULS) nel quale vengono individuate le strategie per la mobilità sostenibile delle merci sia per la logistica distributiva in ambito urbano che per la logistica industriale. Il PULS punta a conseguire un sistema di trasporto delle merci capace di rispondere alle necessità diffuse sul territorio della Città metropolitana, incrementando al contempo la sostenibilità delle attività logistiche e di trasporto, in particolare per le principali aree urbane a partire dal capoluogo (obiettivo carbon free entro il 2030 per la distribuzione urbana). Le funzioni di logistica industriale sono state localizzate dal PUMS, oltre che ad Interporto, nei quattro ambiti specializzati per attività produttive di rilievo sovracomunale aventi potenzialità di sviluppo (come già definiti dal PTCP), una precisa logica funzionale, di accessibilità e sostenibilità, al fine di garantire il minor impatto ambientale e trasportistico delle diverse funzioni di logistica. Non ultimo è stato considerato il livello di accessibilità degli addetti per il raggiungimento del posto di lavoro, selezionando localizzazioni che consentano l'accessibilità ai nodi di accesso del trasporto pubblico metropolitano, primo tra tutti il sistema ferroviario regionale.
Le azioni proposte per la logistica distributiva descritte nel dettaglio dal PULS sono qui richiamate sinteticamente:
 - Zone a Traffico Limitato: si prevedono limitazioni di accesso ai veicoli merci differenziate in funzione delle diverse tipologie di ZTL, con restrizioni crescenti in funzione della classe ambientale e di orario, mirando alla totale decarbonizzazione dei veicoli all'interno della ZTL al 2030.
 - Spazi logistici di prossimità (SLP): sono delle aree o strutture dove si realizza un'attività di trasbordo (transshipment) delle merci da un veicolo all'altro e che sono quindi localizzati in prossimità delle aree urbane affinché i veicoli commerciali più ingombranti ed inquinanti possano evitare di entrare nell'area urbana affidando la consegna a degli operatori che coprono l'ultimo tratto del percorso con veicoli ecologici (furgoncini a zero emissioni, cargo-bike, etc.) o a piedi mediante l'uso di carrelli. Con il progetto europeo URBANE, il Comune realizzerà tre Spazi Logistici di Prossimità, in aree individuate in prossimità dei viali, a ridosso del centro storico. Gli spazi logistici di prossimità saranno dedicati alle attività di trasferimento delle merci da furgoni tradizionali a veicoli elettrici e cargo bike elettriche e a pedalata muscolare.
 - Consegne notturne: lo sfasamento di una quota di operazioni di consegna merci nella fascia oraria notturna (22-07) può garantire (nel rispetto delle condizioni di sostenibilità acustica) una maggior flessibilità e sostenibilità della mobilità urbana nelle ore di punta.
 - Centri di consolidamento urbano delle merci (CCU): sono piattaforme logistiche che ricevono da diversi operatori di trasporto le merci destinate a diversi punti vendita dell'area urbana e quindi,

attraverso l'aggregazione dei carichi, riescono a garantire consegne più efficienti (maggior riempimento dello spazio di carico disponibile) riducendo il numero di veicoli in circolazione e le relative esternalità negative, anche grazie all'impiego di veicoli "Zero-emission" o basso impatto ambientale.

- Armonizzazione delle regole di accesso ai centri storici: per garantire la competitività e l'efficienza del sistema logistico, è necessario ed opportuno coordinare gli orari di accesso tra i diversi comuni metropolitani.
- Punti di consegna delle merci: sono delle strutture, come nel caso dei "locker" dell'e-commerce, per la consegna e il ritiro delle merci che consentano agli operatori di concentrare le operazioni nel tempo e nello spazio, riducendo gli oneri di gestione, la congestione e le emissioni inquinanti.
- Aree di sosta ad utilizzo dinamico e loro upgrading tecnologico: sono dei parcheggi la cui funzionalità è variabile in funzione della variazione temporale della domanda. Le piazzole di carico-scarico generalmente possono avere destinazione diversa (sosta residenti) nelle ore notturne, quando cioè queste non vengono utilizzate dagli operatori. Il PULS propone inoltre un progressivo upgrade tecnologico dei sistemi di controllo della sosta, che sono necessari a garantire il rispetto delle fasce orarie consentite per la sosta dei veicoli privati e commerciali nonché del rispetto tempo limite consentito per le operazioni di carico/scarico sulle piazzole.
- Freight Quality Partnership permanente (FQP): sono sostanzialmente dei "forum locali" mirati alla distribuzione delle merci e che prevedono la formazione di un gruppo di lavoro composto da almeno tre componenti: l'amministrazione, i rappresentanti delle filiere logistiche più rappresentative e i portavoce dei gruppi di interesse locali e ambientali.

b. Nella costruzione delle ZTL, i veicoli a emissione zero (veicoli elettrici) hanno diverse agevolazioni, fra cui possono:

- circolare in tutte le ZTL incluse le speciali senza limiti di orari;
- sostare gratuitamente nelle aree a pagamento e nelle aree a "rapida rotazione";
- circolare nelle giornate di limitazione al traffico per la qualità dell'aria.

3.5 SENSIBILIZZAZIONE E INFORMAZIONE

3.5.a Sportello Mobilità Urbana

Si confermano i servizi dello Sportello Mobilità Urbana nella gestione delle autorizzazioni e degli incentivi alla mobilità elettrica, oltreché per fornire informazioni alla cittadinanza e agli operatori commerciali in merito alle limitazioni del traffico e ai permessi.

3.5.b Iniziative di sensibilizzazione alla mobilità sostenibile

Si confermano le iniziative promosse a livello cittadino per sensibilizzare la cittadinanza alle diverse forme di mobilità sostenibile e, soprattutto, alla mobilità attiva (quali la Mobility Week e i T-days).

MONITORAGGIO:

- a. E' attivo uno Sportello mobilità i cui contatti e servizi sono riportati nella pagina specifica del sito del comune <https://www.comune.bologna.it/luoghi/sportello-mobilita-urbana>

Le principali informazioni che offre lo Sportello sono:

- autorizzazioni per accessi in deroga, di durata superiore a 96 ore, nelle aree telecontrollate;
- incentivi biciclette elettriche;
- piazzole riservate a disabili/per aree di carico e scarico;
- contrassegni Ip (Interesse pubblico);
- certificazioni sul funzionamento dei semafori;
- classificazione amministrativa strade.

- b. Il Comune ha istituito l'Assemblea cittadina per il clima, uno strumento democratico che mira a coinvolgere direttamente alcuni cittadini e cittadine, sorteggiati casualmente, nella formazione e attuazione delle politiche comunali e a rafforzare il dialogo tra la cittadinanza e l'amministrazione. L'Assemblea viene convocata al massimo una volta all'anno, in modo temporaneo, su un tema particolarmente rilevante. Nel 2023-2024 l'Assemblea tratterà il tema dei cambiamenti climatici.

La Strategia del PUMS ha previsto il coinvolgimento di 6.000 persone. Attraverso i 2 forum metropolitani per la mobilità sostenibile sono state coinvolte 50 realtà fra associazioni, aziende ed enti, raggiungendo 300 partecipanti. Si è realizzata un'indagine online che ha portato a 3.726 risposte. 9 i tavoli di lavoro tematici con 90 soggetti coinvolti fra associazioni, aziende ed enti raggiungendo 130 persone. A livello di quartiere di Bologna si sono tenuti 12 Consigli di quartiere aperti e 12 laboratori di quartiere.

Continuano inoltre i T-day e nell'ambito della Settimana Europea della Mobilità a Bologna, promossa dal Comune e dalla Città metropolitana di Bologna con la Fondazione Innovazione Urbana, la partecipazione di Tper e il contributo di Bomob, vengono svolte varie iniziative nell'ottica di ridurre i consumi energetici sia per preservare l'ambiente, sia per favorire la consapevolezza dell'importanza di ogni gesto.

Azione MIT/4 - Edifici comunali e illuminazione pubblica (azione chiave)

TARGET SETTORI PAESC: Edifici e attrezzature comunali
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2019 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
COSTI DI ATTUAZIONE: 157.767.720,00 €
AGENDA 2030 e PAIR:



AGENDA METROPOLITANA: Ambiti 4, 5
PUG: Obiettivo 1.4 "Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare
INDICATORE DI MONITORAGGIO: interventi effettuati, consumo degli edifici, consumi della pubblica illuminazione (LLPP, Patrimonio, SCM, gestore servizi energia)



(* = Si precisa che l'acquisto di energia elettrica verde è trattata come produzione di energia rinnovabile)

Il raggiungimento di obiettivi sfidanti nella riqualificazione energetica degli edifici comunali e dei sistemi di illuminazione pubblica, unendo anche gli aspetti dell'adattamento, è ritenuto dall'Amministrazione comunale elemento fondamentale per costituire un esempio e un riferimento per la cittadinanza e per le imprese.

Gli obblighi normativi (CAM, GPP), la disponibilità di incentivi specifici per la riqualificazione energetica degli edifici delle amministrazioni pubbliche (Conto termico, bandi nazionali e regionali di sostegno - PON-METRO) e la maturità del mercato dei servizi energetici e delle ESCO (anche disponibili tramite Consip) consente di impostare le prossime gare di gestione degli edifici e degli impianti di illuminazione pubblica raggiungendo obiettivi coerenti con gli obiettivi del PAESC, in una direzione verso la decarbonizzazione: l'Amministrazione intende porre l'obiettivo di riduzione di almeno il 55% delle emissioni di CO₂ come elemento guida per le scelte di intervento sull'intero patrimonio.

L'Amministrazione ha già in programma la riqualificazione di importanti immobili comunali, avvalendosi dei finanziamenti del PON-METRO (ad es. Pala Dozza), e sta realizzando la nuova scuola di infanzia sita nel Giardino Pozzati e la Nuova Palestra del Centro Sportivo Arcoveggio con caratteristiche di edificio ad energia quasi zero (classe almeno A3 e indice di prestazione E_{pgl,nren} < 30 kWh/mq); inoltre, sta provvedendo alla sostituzione delle sorgenti luminose dei sistemi di illuminazione pubblica con LED (al 2018 risulta già conseguito un risparmio del 40%).

Oltre alla riqualificazione degli involucri edilizi è importante intervenire sugli usi finali elettrici negli edifici (riqualificazione a LED degli impianti di illuminazione) e incrementare l'acquisto di energia elettrica da fonti rinnovabili con garanzia di origine (attualmente pari al 10% dei consumi complessivi degli edifici).

Il monitoraggio e controllo in tempo reale della corretta gestione energetica degli edifici dovrà rientrare tra gli elementi posti a base delle gare nonché potrà rientrare tra le attività svolte dall'energy manager comunale.

Infine, le scuole rappresentano un'ottima occasione per l'applicazione di interventi di adattamento (riduzione isola di calore con aumento del verde, depavimentazione, recupero di acque piovane).

OBIETTIVI

Edifici comunali

Risparmio energetico [MWh]		Acquisto energia elettrica verde per consumi comunali [MWh]
Metano	Elettricità	Incremento rispetto agli acquisti 2018
12.590	4.897	11.882
Riduzione 20% rispetto al 2018	Riduzione 25% rispetto al 2018	Copertura del 100% dei consumi previsti al 2030

Illuminazione pubblica

Per gli usi di **climatizzazione** l'obiettivo è di raggiungere tra il 2026 e il 2027 la riqualificazione profonda di un numero di strutture terziarie corrispondenti al 3,5% annuo della superficie calpestabile complessiva degli edifici occupati da attività terziarie (intervento di isolamento degli involucri edilizi e adozione di impianto termico a pompa di calore).

Risparmio energetico [MWh]
Elettricità
3.222
Riduzione 17,8% rispetto al 2018

Investimenti

Gli investimenti necessari potranno essere meglio definiti a seguito dell'attività diagnostica e di valutazione degli interventi

La riduzione delle emissioni

Il totale delle riduzioni delle emissioni è pari a 12.204 tonnellate di CO₂, corrispondono ad una riduzione del 0,5% rispetto alle emissioni del 2005

MONITORAGGIO:

Per quanto riguarda la pubblica illuminazione il risultato atteso al 2030 è già stato conseguito, superando anche le aspettative e risparmiando 3.262 MWh.

Anche per gli edifici pubblici i risultati di riduzione appaiono raggiunti e superati, arrivando fino a 23.179 MWh di risparmio.

La riduzione delle emissioni dal 2011 al 2018, considerando sia gli edifici comunali sia l'illuminazione pubblica, è di 6.751 t di CO₂ che rappresenta il 55,3% dell'obiettivo complessivo dell'azione 4.

Il nuovo Partenariato Pubblico Privato (si veda anche Azione 2.3.d) prevede, oltre ai diversi interventi di efficientamento energetico, l'acquisto di sola energia verde.

4.1 GARE

4.1.a Green Public Procurement e applicazione dei Criteri Ambientali Minimi

Si conferma l'attenzione dell'Amministrazione comunale nella piena applicazione dei criteri ambientali minimi nelle procedure di acquisto di beni e servizi, così come previsto dalla normativa nazionale degli acquisti verdi per la pubblica amministrazione (GPP). Tali criteri comportano benefici anche in termini energetici, in forma diretta (nell'ambito dei servizi energetici per gli edifici e per l'illuminazione pubblica) o in forma indiretta secondo un approccio LCA (ad es. uso di materiali riciclati, con minor utilizzo di energia nell'intero ciclo di vita del prodotto).

4.1.b Adozione di criteri di efficientamento energetico nelle gare rivolte ai servizi energetici per il patrimonio comunale e digitalizzazione degli edifici

In vista della preparazione della prossima gara di assegnazione dei servizi energetici del proprio patrimonio, l'Amministrazione comunale intende svolgere le diagnosi energetiche dell'intero patrimonio, finalizzate all'identificazione di un percorso di decarbonizzazione entro il 2040. Le diagnosi verranno effettuate con strumenti atti alla digitalizzazione degli edifici comunali (creazione del digital twin di ciascun edificio) e potranno auspicabilmente consentire ragionamenti anche sulle aree limitrofe agli edifici comunali, in un'ottica di ZED e PED (ci si potrà avvalere di risorse a valere su fondi europei o regionali e/o eventuali accordi con l'Università).

Ai fini dell'attuazione del Piano di decarbonizzazione e dell'avvio della prima tranche di riqualificazione energetica del proprio patrimonio edilizio entro il 2030, l'Amministrazione comunale intende valutare gare di Partenariato Pubblico Privato che includano un approccio di prestazione energetica garantita (Energy Performance Contract) o comunque in grado di garantire interventi di riqualificazione energetica profonda. Le gare dovranno richiedere anche la progettazione in modalità BIM (Building Information Modelling), avvalendosi degli strumenti di digital twin già creati in sede di diagnosi energetica.

4.1.c Acquisto di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili con garanzia di origine

L'Amministrazione comunale si propone di raggiungere la copertura del 100% dei propri consumi elettrici con energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (acquisto di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili con garanzia di origine).

4.1.d Efficientamento dei sistemi di illuminazione pubblica

Nell'ambito dei servizi energetici dei sistemi di illuminazione pubblica, l'Amministrazione comunale intende completare la sostituzione delle sorgenti luminose con lampade a LED e di dotarsi di sistemi intelligenti di controllo e regolazione (regolazione intelligente dell'intensità luminosa delle sorgenti, sistema di segnalazione di malfunzionamenti), valutando inoltre l'eventuale integrazione di ulteriori sistemi di smart city (verifica della disponibilità di sosta, delle condizioni di traffico, dei livelli di inquinamento, ecc.).

4.1.e Interventi di riqualificazione degli edifici comunali (nuova)

Il Comune intende investire nella direzione di riqualificazione energetica del proprio patrimonio immobiliare. Vista l'importante consistenza della proprietà immobiliare comunale è necessaria una pianificazione sistematica degli interventi. In quest'ottica il Comune ha redatto il "*Piano Scuola*" che vede interventi per numerosi plessi scolastici.

MONITORAGGIO:

- a. Il Comune applica i CAM in tutti i bandi come previsto dalla legge.
- b. Con il 2023 il Comune ha avviato le attività per attivare la selezione di un partner industriale per un progetto di Partenariato Pubblico Privato in cui accorpate tutti i servizi di manutenzione degli edifici e impianti, incluso il servizio energia integrato e la gestione immobili. Il partenariato prevederà interventi di riqualificazione energetica sugli immobili, installazione di impianti FV sui tetti degli edifici pubblici e ottimizzando i consumi, anche grazie alla capacità di elaborazione del Gemello Digitale della città. Il

progetto prevederà anche obiettivi di “smart city” come il controllo degli impianti, videosorveglianza, sicurezza e qualità urbana e servizi turistici. La “Manifestazione di interesse per partenariato pubblico-privato per la gestione unificata della manutenzione del patrimonio edilizio e impiantistico comunale” è stata pubblicata il 15 novembre 2023 e scadrà il 4 marzo 2024.

- c. Al momento le forniture derivano da un contratto del 2014 che non prevedeva energia elettrica rinnovabile. Al termine di tale contratto il Comune potrà attivarsi per avere forniture di energia prodotta da fonti rinnovabili.
- d. Con il contratto “Consip Servizio Luce 2” – Enel Sole del 2013, si è iniziato un percorso di riqualificazione dell’impianto che ha portato prima all’installazione di nuove lampade solo a Led e successivamente alla sostituzione di 36.000 corpi illuminanti con nuove lampade a led, avvenuto entro il 2021, rappresentando il 70% del totale punti luce. Nello stesso periodo si sono fatte migliorie all’impiantistica: superamento le cabine a media tensione e passando da un impianto a serie ad uno a derivazione, installando circa 300 nuovi quadri e stendendo 1.000 km di nuovi cavi. Contemporaneamente si sono installati circa 30.000 box di telecontrollo punto-punto e tutte le lampade semaforiche sostituite a led. I punti luce dal 2013 al 2021 sono aumentati di 5.600 punti luce arrivando a 51.100 totali, contemporaneamente la riqualificazione ha comportato un risparmio in termini di MWh pari a 13.200,00 MWh.
- Al termine del 2023 sono stati sostituiti ulteriori 14.000 punti luce a led, rimanendo solamente un residuo pari all’1% di lampade di altro tipo. I consumi si sono ulteriormente ridotti scendendo a complessivi 12.000 MWh.
- Nel 2022 il Comune ha sostenuto un costo per gli impianti di pubblica illuminazione e semaforici , di 12,5 milioni di euro, a fronte dei 7,5 milioni del 2021. Inoltre, grazie ad un finanziamento con fondi Pon React EU, entro il 2023 si è conclusa la sostituzione a Led dell’intero impianto con l’installazione di 14.000 corpi illuminanti per un importo complessivo di 14 milioni di euro. Nel triennio 2021-2023 risultano pertanto interventi per un investimento totale pari a 34 milioni.
- e. Il Comune ha realizzato diversi interventi, molti dei quali derivanti dal “Piano scuola”, ed altri sono in corso o programmati. Il valore complessivo degli interventi del “Piano Scuola” è pari a 99.967.720,00 €.
- Di seguito si riporta un elenco sintetico degli interventi.

CONCLUSI	● Completamento realizzazione scuola Rita Levi Montalcini ● Realizzazione nuova scuola infanzia “Giancarlo Cerini”, via Abba ● Miglioramento sismico plesso scuola Lavinia Fontana ● Interventi di adeguamento CPI scuola secondaria Farini e Scuola primaria Padre Marella
IN CORSO	● Ricostruzione scuola prim. e sec. di primo grado Carracci, via Felice Battaglia ● Costruzione nuova scuola infanzia giardino Pozzati, via Tintoretto ● Costruzione nuovo polo scuola infanzia e primaria Tempesta ● Miglioramento sismico scuola infanzia Rocca ● Interventi di adeguamento CPI scuola primaria Carducci ● Nuovo polo scolastico Federzoni, via John Cage ● Realizzazione di scuola dell’infanzia presso ex casa del mutilato, Villa Aldini ● Ricostruzione nuova Armandi Avogli, via Saragozza 238 ● Nuova costruzione scuola secondaria primo grado “Dozza”, via De Carolis ● Nuova costruzione scuola secondaria primo grado “Besta”, viale Aldo Moro ● Ampliamento scuola secondaria “Volta- Mazzini” ● Ampliamento Polo 06 “Marzabotto” via Bruno Monterumici, 1 ● Realizzazione nuovo asilo in via Barbacci ● Ristrutturazione del Teatro Comunale

PROGRAMMATI

- Demolizione edificio inagibile e costruzione di polo infanzia 0-6, via Menghini 4
- Ricostruzione nido Cavazzoni
- Ristrutturazione ex casa del custode per locali mensa scuola primaria "Fortuzzi"
- Costruzione nuovo nido "Parco Grosso"
- Lazzaretto
- Ristrutturazione Biblioteca "Natalia Ginzburg"
- Ristrutturazione Nido "Savena"
- Ristrutturazione Nido "Lazzaretto"
- Ristrutturazione Villa Aldini "Museo Marconi della tecnologia"
- Ristrutturazione Centro sportivo "Lucchini"
- Nuova palestra e centro sportivo "Arcoveggio"
- Ristrutturazione stadio Dall'Ara

Alcuni degli edifici sopra elencati saranno parte delle azioni descritte anche nell'Action Plan della Bologna Missione Clima che il Comune di Bologna sta sviluppando. In quell'ambito gli interventi saranno maggiormente descritti.

4.2 MONITORAGGIO E CONTROLLO

4.2.a Sistema di monitoraggio dei dati di comfort ambientale, dei carichi e dei consumi

Con l'avvio della prossima gara per i servizi energetici degli edifici comunali, l'Amministrazione comunale intende dotare i propri edifici di sistemi di monitoraggio in continuo dei dati di comfort ambientale (temperatura, umidità) e dei dati di carico e di consumo di elettricità e di gas, con convergenza dei dati su un'unica piattaforma di proprietà dell'Amministrazione. La centralizzazione dei dati in una dashboard comunale consentirà di avere sotto controllo l'utilizzo dei diversi edifici e di identificare tempestivamente eventuali incongruenze nella gestione degli edifici da parte degli operatori a cui essa è affidata e consentirà una più facile comunicazione verso gli utilizzatori e verso la cittadinanza.

4.2.b Energy Manager comunale

L'Amministrazione comunale intende valorizzare la figura dell'Energy Manager al fine di gestire e controllare i dati del sistema di monitoraggio degli edifici comunali. L'Energy Manager fornirà un report almeno annuale dei dati energetici del patrimonio, anche al fine di rispondere alle richieste dati da parte di ISTAT e di Regione Emilia-Romagna nell'ambito dell'attuazione del PAESC.

MONITORAGGIO:

- a. Con la creazione del Gemello digitale e l'avvio del sistema di Gestione unico in seguito alla gara del PPP si potrà avere un controllo puntuale di tutti i dati di consumo degli edifici e degli impianti comunali. Come già riportato, le attività di svolgimento della gara si stima potranno completarsi nel corso della primavera 2024.
- b. Il Comune non ha nominato l'Energy Manager; al momento ha attivato una collaborazione con AESS – Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile, Associazione di cui il Comune è socio. La collaborazione ha permesso di attivare lo Sportello Energia e l'Agenzia offre supporto tecnico agli uffici comunali per quanto riguarda le tematiche riguardanti la transizione energetica. Il Comune ha inoltre pubblicato la Manifestazione di interesse per partenariato pubblico-privato per la gestione unificata della manutenzione del patrimonio edilizio e impiantistico comunale. Gli interventi degli operatori economici che saranno coinvolti favoriranno efficientamenti e realizzazioni di impianti fotovoltaici.

4.3 STRUMENTI DI FINANZIAMENTO

4.3.a Attivazione di strumenti di finanziamento a scala europea, nazionale e regionale

Nell'ambito della definizione degli interventi di efficientamento energetico del patrimonio comunale e della gara per i servizi energia del patrimonio verranno valutate le opzioni di attivazione di strumenti finanziari disponibili a livello comunitario, nazionale o regionale e si intercetteranno le opportunità per contributi a fondo perduto.

MONITORAGGIO:

L'Amministrazione comunale in questi anni, per finanziare i propri interventi, ha fatto ricorso a fondi del PNRR, PON REACT EU, PON Metro, bandi nazionali e regionali.

Azione MIT/5 - Transizione energetica del settore industriale

TARGET SETTORI PAESC: Industria
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2019 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
COSTI DI ATTUAZIONE: 15.000.000,00 €
AGENDA 2030 e PAIR:  (7.1, 7.3)



AGENDA METROPOLITANA: Ambiti 4
PUG: /
INDICATORE DI MONITORAGGIO: Consumi settore (Distributori territorio, ARPAE)

OBIETTIVI 2030

RISPARMIO
ENERGETICO



14.156 MWh/a

PRODUZIONE DI
RINNOVABILI



0 MWh/a

RIDUZIONE CO₂



5.904 t/anno

Lo scenario di decarbonizzazione al 2040 per il sistema energetico bolognese richiede una riflessione anche per il settore produttivo, sebbene tale settore abbia già raggiunto una elevata contrazione delle emissioni tra il 2005 e il 2018 ed esso incida per il 9% delle emissioni complessive della città nell'inventario del 2018 (7% rispetto alle emissioni del 2005).

A livello nazionale, le strategie di decarbonizzazione del settore industriale riguardano, da un lato, l'efficientamento dei processi produttivi (soprattutto orientato alle grandi imprese e alle imprese ad elevato consumo energetico) e, dall'altro lato, la copertura dei consumi elettrici e dei combustibili fossili con FER. Riguardo alla produzione da FER si rimanda all'ambito di intervento "Produzione di energia da fonti rinnovabili", sottolineando il fatto che, relativamente alla produzione locale da fotovoltaico la zona Roveri di Bologna ha già visto un importante coinvolgimento nell'ambito della creazione della Comunità energetica del progetto GECCO, mentre relativamente a vettori sostitutivi dei combustibili fossili, la transizione all'idrogeno risulta tecnicamente fattibile già da oggi per diverse aziende di Bologna (per le stesse caratteristiche dei cicli produttivi o per l'utilizzo di cogeneratori), mentre ciò che risulta ancora da strutturare sono le forme di sostegno agli investimenti per la transizione alla nuova tecnologia e la filiera di produzione e approvvigionamento dell'idrogeno (questi aspetti trovano corretto ambito di discussione e programmazione a livello nazionale e regionale).

L'efficientamento dei cicli produttivi e degli usi finali elettrici dei sistemi generali e ausiliari a servizio delle attività industriali e artigianali può accompagnarsi nel caso di Bologna a politiche di sostegno a quel tessuto produttivo locale delle piccole e medie imprese (ad elevata competenza tecnologica), che ha subito forti ripercussioni a causa della crisi economica a fine degli anni 2000. La zona industriale-artigianale Roveri può avvalersi di iniziative di sostegno a favore di interventi di sostenibilità ambientale (attraverso contributi nazionali veicolati dall'Amministrazione locale) e dell'iniziativa GECCO di avvio di una comunità energetica. Il progetto GECCO rappresenta un modello che può essere esteso anche ad altre realtà industriali presenti sul territorio bolognese, in un'ottica di estensione alle ZED e PED: si tratta di favorire il dialogo tra le aziende, le eventuali Comunità energetiche e i diversi operatori del mercato (tecnologia, servizi energetici, finanza) per avvalersi delle opportunità di innovazione tecnologica e finanziamento, anche eventualmente grazie alla partecipazione a progetti a livello europeo rivolti al settore produttivo.

L'efficacia della presente azione è stimata principalmente nel contenimento degli usi finali elettrici (sia nel ciclo produttivo che negli altri usi di un'attività industriale, per es. intervenendo nella power quality, nell'eventuale completamento della sostituzione dei sistemi di illuminazione con LED, adozione di sistemi intelligenti di gestione e

controllo, sostituzione di determinati cicli produttivi con tecnologie efficienti -anche avvalendosi della ricerca scientifica là dove determinati cicli produttivi non abbiano visto una recente innovazione tecnologica-), mentre per gli usi di gas si è stimato che i margini di risparmio ancora conseguibili siano riequilibrati da un aumento dei consumi, legato alla ripresa auspicata nei prossimi anni del settore industriale a artigianale.

OBIETTIVI

Risparmio energetico [MWh]	
Elettricità	Olio combustibile
9.583	4.573
<Riduzione 4% rispetto al 2018	Riduzione 60% rispetto al 2018

Investimenti

Stimati attorno ai 15 M€

La riduzione delle emissioni

Il totale delle riduzioni delle emissioni è pari a 5.904 tonnellate di CO₂ pari ad una riduzione del 0,3% rispetto alle emissioni del 2005.

MONITORAGGIO:

Dall'analisi dell'inventario si osserva che, in continuità con l'andamento già registrato fra il 2005 e il 2018, fra il 2018 e il 2021 si è registrata una ulteriore riduzione dei consumi di **39.667 MWh**, passando da 407.724 MWh a 368.057 MWh. Sul fronte delle emissioni la riduzione è stata pari a **21.904 t di CO₂**.

Questi dati ci attestano che l'obiettivo è stato quindi raggiunto e superato. Rispetto al 2018 si è ottenuta una riduzione dei consumi pari al 9,7% e del 14,9% delle emissioni.

Sarà necessario nei prossimi anni monitorare il dato per verificare che quanto raggiunto non sia un risultato transitorio, anche a causa della concomitanza con gli effetti della pandemia di COVID-19 sull'attività produttiva del 2020 e del 2021.

5.1 STAKEHOLDER ENGAGEMENT

5.1.a Iniziative di engagement delle imprese dell'Industria

Rafforzamento dell'interlocuzione già avviata nell'ambito del PAES da parte dell'Amministrazione comunale con le associazioni di categoria dell'industria e direttamente con le imprese operative nel settore produttivo (con i loro energy manager, là dove nominati) per rendicontare gli impegni già assunti dalle stesse imprese a favore di iniziative di efficientamento energetico o per sensibilizzare alla identificazione di specifici impegni. Iniziative di particolare rilevanza ed efficacia potranno essere rese pubbliche al fine di valorizzare gli sforzi del settore industriale nel processo di decarbonizzazione della città

5.1.b Collaborazione tra mondo produttivo, ricerca scientifica e offerte tecnologiche

Al fine di favorire il trasferimento di pratiche e tecnologie e l'avvio di progetti di innovazione industriale, l'Amministrazione comunale intende favorire il dialogo tra il mondo produttivo e la ricerca scientifica (ENEA, Università, CNR), oltreché con gli operatori di mercato che offrono soluzioni tecnologiche innovative.

MONITORAGGIO:

- a. Le attività di engagement con l'industria si stanno avviando all'interno del percorso della Missione Clima che il Comune ha intrapreso. In questo percorso il Comune sta dialogando con tutti gli stakeholder del territorio e sta raccogliendo informazioni e le azioni di mitigazione che gli stessi stanno intraprendendo
- b. Nell'ambito di Bologna Missione Clima il Comune ha avviato percorsi di confronto e coinvolgimento con attori del territorio operanti nel mondo della ricerca e nel mondo produttivo.

5.2 STRUMENTI DI INCENTIVAZIONE E FINANZIARI

5.2.a Incentivi e fondi dedicati all'innovazione tecnologica

L'Amministrazione comunale ha avviato il Bando Roveri, al fine di concedere contributi in conto capitale per il 50% degli investimenti sostenuti dalle PMI per interventi di sostenibilità energetica e di ammodernamento tecnologico; il Bando è finanziato da fondi nazionali, previsti dal DM 267/2014. L'Amministrazione intende, inoltre, promuovere la ricerca di incentivi e di strumenti finanziari europei e nazionali finalizzati alla attuazione di interventi di decarbonizzazione attraverso l'adozione di tecnologie innovative in ambito industriale. Tra gli strumenti si esamineranno anche le opportunità offerte dai progetti europei di innovazione e ricerca.

MONITORAGGIO:

- a. Il Comune di Bologna, attraverso il "Bando pubblico per lo sviluppo e la riqualificazione di imprese insediate a Bologna "Zona Roveri" ai sensi del DM 267/2004", ha inteso concedere agevolazioni finanziarie, in parte a fondo perduto ed in parte come finanziamenti a tasso agevolato, per lo sviluppo di progetti di investimento finalizzati all'aggiornamento tecnologico, all'innovazione di processo/prodotto e alla sostenibilità ambientale dell'attività d'impresa da realizzare su unità produttive già insediate nell'area Roveri.

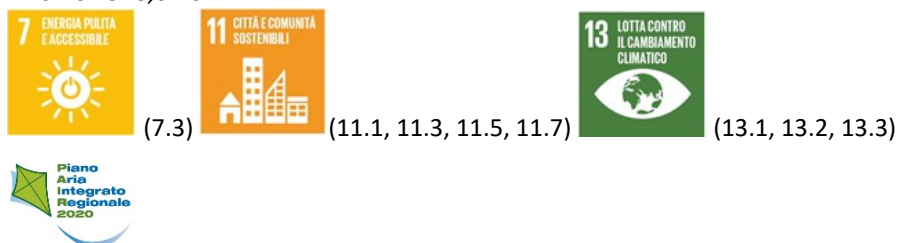
Le spese ammissibili all'agevolazione finanziaria, per un importo massimo di 200.000,00 euro per singola domanda e nel limite massimo del 50% del totale dei costi ammissibili, sono riconducibili a:

- a) studi di fattibilità, progettazione esecutiva, direzione lavori, servizi di consulenza e assistenza nel limite del dieci per cento del programma di investimenti;
- b) acquisto brevetti, realizzazione di sistema di qualità, certificazione di qualità, ricerca di sviluppo;
- c) opere murarie e/o lavori assimilati, comprese quelle per l'adeguamento funzionale dell'immobile per la ristrutturazione dei locali;
- d) impianti, macchinari e attrezzature nuovi di fabbrica;
- e) sistemi informativi integrati per l'automazione, impianti automatizzati o robotizzati, acquisto di software per le esigenze produttive e gestionali dell'impresa;
- f) introduzione investimenti atti a consentire che l'impresa operi nel rispetto di tutte le norme di sicurezza dei luoghi di lavoro dipendente, dell'ambiente e del consumatore.

Il bando si è concluso ad aprile 2019. Le imprese risultate vincitrici sono state 14, per un totale di circa un milione di euro di fondi concessi. Dal punto di vista energetico, i principali interventi finanziati legati all'efficientamento energetico riguardano l'isolamento termico dell'involucro edilizio, l'installazione di impianti fotovoltaici e la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con dispositivi Led. Complessivamente per questa tipologia di interventi si sono investiti 699.760,00€, per ottenere un risparmio energetico di 119,41 MWh, riconducibile alla riduzione del fabbisogno di energia primaria necessaria alla climatizzazione degli ambienti ed alla produzione di energia elettrica in sito ed un calo delle emissioni di CO₂ pari a circa 46 t/anno.

Azione MIT/6 - Riqualficazione dell'edilizia residenziale pubblica (azione chiave) - nuova

TARGET SETTORI PAESC: Residenziale
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2021 - 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
COSTI DI ATTUAZIONE: 225.102.928,02 €
AGENDA 2030 e PAIR:



AGENDA METROPOLITANA: Ambiti 1, 3, 4, 7
PUG: Obiettivo 1.4 "Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare"
 Azione 1.4a "Risparmio Energetico"

INDICATORE DI MONITORAGGIO: n° appartamenti riqualficati, mq riqualficati, salto classe energetica



Il soggetto responsabile dell'azione è ACER.

ACER intende sfruttare l'opportunità offerta dal superbonus del 110% per riqualficare gli involucri edilizi di diversi edifici di edilizia residenziale pubblica. La previsione di intervento è di 1200 – 1400 alloggi in Città Metropolitana, di cui almeno il 50% sul Comune di Bologna (una quarantina di edifici in zona Savena e in zona Bolognina, di cui il 75% costituito da unità immobiliari dotate di impianti autonomi) e il risparmio energetico atteso è del 55%-65% (grazie agli interventi di isolamento dell'involucro edilizio incentivati dal superbonus).

ACER sta vagliando la possibilità di bandire una procedura di evidenza pubblica per selezionare i firmatari di un accordo quadro per effettuare i lavori da ripagarsi attraverso la cessione del credito. In attesa o in assenza di accordi si procederà in ogni caso attraverso l'esecuzione dei lavori da parte di ACER PROMOS che già svolge le attività di manutenzione degli ERP bolognesi. AESS svolgerà la progettazione preliminare degli interventi. L'Amministrazione comunale intende accompagnare la valutazione di fattibilità tecnico-economica, al fine di favorire il raggiungimento di obiettivi ambiziosi e di consentire di effettuare la contestuale sostituzione degli impianti autonomi (di cui sono responsabili i singoli assegnatari), individuando forme di sensibilizzazione e supporto delle fasce di popolazione in condizioni di povertà energetica.

MONITORAGGIO

Per gli edifici di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) la strategia energetica del Comune di Bologna individuata nell'Action Plan della Missione Clima prevede di:

- attuare la maggiore installazione possibile di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sugli edifici del patrimonio abitativo pubblico; attualmente si stima una possibilità di installazione di impianti fotovoltaici su 26.000 m² di coperture, superficie che potrà essere ampliata attraverso interventi di innovazione normativa;
- attuare interventi di riqualficazione/risparmio energetico;
- condividere i benefici economici dei due punti precedenti con la platea più ampia possibile degli inquilini del patrimonio abitativo pubblico comunale, anche come misura di contrasto alla povertà energetica.

Il secondo punto dell'Action Plan è condiviso anche con il presente PAESC e di seguito si riportano gli interventi fin qui realizzati o programmati.

Per quanto riguarda gli interventi legati al **Superbonus 110%**, realizzati tramite un Accordo Quadro fra ACER e l'aggiudicatario, che prevedono prevalentemente la sostituzione degli infissi e cappotti, si riportano di seguito i 23 condomini su cui si è intervenuto entro la fine del 2023, per un importo lavori pari a 20.402.412,76 €:

- Via Abba 15-17
- Via Abba 19-21
- Via Alberto Mario 11-13
- Via Alberto Mario 15
- Via Bandi 8-10
- Via Bolognese 32
- Via De Coubertin 24-26
- Via Di Vincenzo 20-22/2
- Via Irma Bandiera 13-15
- Via Irma Bandiera 14-16
- Via Machiavelli 18-30
- Via Machiavelli 7-17
- Via Nullo 2
- Via Nullo 4
- Via Nullo 6
- Via Nullo 8
- Via Nullo 9-13
- Via Roncaglio 27-37
- Via Roncaglio 39-53
- Via Serra 24-26
- Via Tibaldi 31-41
- Via Tibaldi 33-35
- Via Zampieri 13-21.

Altri interventi su ERP ed ERS realizzati fra il 2022 e il 2023 hanno coinvolto 12 condomini per un importo complessivo pari a 28.667.735,34 €. Gli interventi, finanziati tramite **IRESA**, hanno previsto la sostituzione dei soli infissi. Di seguito l'elenco dei condomini coinvolti.

FINANZIAMENTO	INDIRIZZI	FINE LAVORI
IRESA 2022	Via Bortolotti 10-12	2022
IRESA 2022	Via di Corticella 265	2023
IRESA 2022	Via Roncaglio 11-11/7	2023
IRESA 2022	Via di Corticella 275-277	2023
IRESA 2023	Via di Corticella 279 e Via S. Anna 1	2023
IRESA 2023	Via Roncaglio 17-25	2023
IRESA 2023	Via Zanardi 316	2022
DGR 873/2015 all. b	Piazza da Verrazzano 9-11	2023
Rigenerazione Urbana 2018	Via De' Crescenzi 16-20	2023
Rigenerazione Urbana 2018	Via De' Crescenzi 36-40	2022
Contratti di Quartiere II	Via Beroaldo 6-12	2022
Lett.B) DI 16/3/2015 + Finanziamento Co.Bo.	Via Gandusio 6-12	2023

Altri interventi ancora saranno completati nei prossimi anni, nella gran parte entro il 2026 mentre alcuni hanno il termine dei lavori ancora da definire. Di seguito si elencano i 22 condomini per i quali si prevede un investimento pari a 171.382.779,92 €. Le tipologie di interventi che verranno eseguite sono: con l'utilizzo dei fondi IRESA si provvederà alla sostituzione degli infissi; con il "Programma 1000 case per Bologna" e per l'ex Scalo Ravone si procederà ad una ristrutturazione che prevederà l'installazione di pompe di calore e pannelli fotovoltaici; per gli interventi finanziati da SICURO e SISMA 2012, si procederà alla sostituzione degli infissi, cappotti, pompa di calore e adeguamento sismico.

FINANZIAMENTO	INDIRIZZI	FINE LAVORI
IRESA 2024	Via Giuriolo 18-24	2024
Rigenerazione Urbana 2018	Via Malvasia 23-27	2024
DGR 873/2015 all. b	Piazza da Verrazzano 7-8	2024
Disagio abitativo	Via Serra-Albani-Di Vincenzo	2024
Patto per Bologna Metropolitana	Lotto H1 – Via Bassani / Via Masina	2025
Programma 1000 case per Bologna	Via Fioravanti 24	2025
Programma 1000 case per Bologna	Via XXI Aprile 1945 15	2025
ERS PNRR PUI – Ex Scalo Ravone	Ex Scalo Ravone	2026
Sicuro, Verde e Sociale – PNRR	Via Bentivogli 31-59	2026
Sicuro, Verde e Sociale – PNRR	Via Libia 29-51	2026
Sisma 2012	Via Bentivogli 29 e 33	2026
Sisma 2012	Via Libia 23-27	2026
ERS PNRR PUI – Rigenerazione Bolognina	Via Albani 28-30 / Via Fioravanti 35	2026
ERS PNRR PUI – Rigenerazione Bolognina	Via Albani 16-18 / Via Dall'Arca 21-23	2026
ERS PNRR PUI – Rigenerazione Bolognina	Via Zampieri 21/2	2026
Rigenerazione Urbana 2018	Via Beroaldo 14-20	2026
Programma 1000 case per Bologna	Via Zannoni 52	da definire
Programma 1000 case per Bologna	Lotto G	da definire
Programma 1000 case per Bologna da finanziare	Villa Celestina – Via Boccaccio 1	da definire
Finanziamento Co.Bo. - da finanziare (ex casa Anteo Zamboni)	Via Fondazza 14-16/2	da definire
DGR 873/2015 all. b	Via Zanardi 290-290/9	da definire
DGR 873/2015 all. b	Via Zanardi 292-292/9	da definire

Infine, anche nella pianificazione delle opere pubbliche che attua direttamente il Comune (rif. maggio 2023) emerge che su 400 M€ circa 95,73 M€ sono destinati all'edilizia sociale. Nel Programma triennale dei lavori pubblici 2022/2024, sono previsti interventi sugli alloggi per l'edilizia sociale di cui di seguito un breve elenco:

- via Andrea Costa (investimento da 300.000,00 €)
- via del Pilastro 3/11 (investimento da 150.000,00 €)
- via Fantoni 13 (investimento da 200.000,00 €)
- albergo di via del Pallone (investimento da 1.500.000,00€)
- via Massarenti 232/234/236 (investimento da 2.500.000,00€)

Rispetto agli obiettivi stimati in fase di scrittura del PAESC, l'impatto dell'azione è da considerarsi positivo in quanto l'azione ipotizzava di intervenire su circa 650 alloggi, mentre le azioni sopra descritte coinvolgono 64 condomini, molti dei quali costituiti da più numeri civici, pertanto stimabili come condomini molto grandi. Quasi per la totalità degli interventi si prevede la fine dei lavori entro il 2026; solo per 6 condomini la fine lavori non è ancora stata ipotizzata.

Si sottolinea inoltre che l'azione contenuta nel PAESC considerava investimenti per 15 milioni di euro; alla data del presente monitoraggio gli investimenti sono stimati in 225.102.928,02 €. Per quanto riguarda le stime sull'impatto dell'azione, non avendo al momento tutte le informazioni necessarie, si è preferito non modificare i valori contenuti nel PAESC, adottando un approccio prudentiale e conservativo, sapendo che molto probabilmente l'impatto della presente azione, in fase di successivo monitoraggio, risulterà superiore all'attuale valore.

Infine, parte degli interventi sopra descritti saranno trattati e approfonditi anche nell'Action Plan della Bologna Missione Clima del Comune di Bologna. Gli interventi saranno selezionati sulla base della particolare rilevanza.

Azione MIT/7 - Linea Rossa della nuova rete tranviaria di Bologna (azione chiave)

TARGET SETTORI PAESC: Trasporti
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ: 2020 – 2030
STATO DI ATTUAZIONE: In corso
COSTI DI ATTUAZIONE: 320.000.000,00 M€
AGENDA 2030 e PAIR:



AGENDA METROPOLITANA: Ambiti 4, 5, 8
PUG: Obiettivo 1.4 "Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare"
INDICATORE DI MONITORAGGIO: realizzazione, stato di avanzamento



E' in fase di realizzazione un nuovo sistema tranviario per la città, che determinerà una diversione modale dall'uso del mezzo privato al TPL. La progettazione della prima linea tranviaria, la Linea Rossa, è attualmente in fase di valutazione degli uffici tecnici del Comune. La conclusione dei lavori della Linea Rossa è prevista entro il 2026. Tale linea ha una lunghezza di circa 15 km e si snoda tra i capolinea di Borgo Panigale-Marco Emilio Lepido e "C.A.A.B." in via Fanin; il percorso attraversa i quartieri più densamente abitati e intercetta le principali polarità della città (CAAB, F.I.CO., Fiera District, Stazione Bologna Centrale, centro città, Ospedale Maggiore e vari poli funzionali/commerciali).

MONITORAGGIO:

Il cantiere della Linea Rossa è partito nella primavera del 2023, e la chiusura è prevista entro l'estate 2026, per avviare il servizio nel 2027. Sarà invece anticipata la realizzazione della linea verde, il cui beneficio però viene contabilizzato nella stima di riduzione delle emissioni eseguita nell'ambito della Missione Clima. L'impegno economico della linea rossa risulta essere pari a 513 M€. La linea rossa prevede 31 fermate e 3 capolinea. Si estende dalla periferia ovest della città, nel quartiere di Borgo Panigale, attraversa il centro storico e termina in corrispondenza dei due capolinea collocati rispettivamente in zona Fiera, nel quadrante nord-est della città (Terminal Michelino), e in corrispondenza della Facoltà di Agraria, all'estremità est della città, presso il quartiere Pilastro. Il suo sviluppo complessivo è pari a ca. 15 km per l'asse che collega il Terminal Borgo Panigale con quello Facoltà di Agraria, a cui si sommano i 1,3 km della diramazione nord che collega al Terminal nord "Michelino". L'analisi di riduzione delle emissioni eseguita nell'ambito della progettazione definitiva (si veda il documento di ValSAT) ha previsto un incremento dei benefici, arrivando ad una riduzione complessiva dei consumi energetici pari a 232.508 MWh, suddivisi in minor consumi del settore Trasporto pubblico e minori consumi per le auto private. Cresce a sua volta l'impatto positivo sulla riduzione delle emissioni, arrivando a 69.915 t CO2 risparmiate, come sempre riportato nella ValSAT.

Il Comune ha istituito una pagina internet ufficiale per tenere informati i cittadini sugli sviluppi del progetto e l'andamento dei cantieri <https://www.trambologna.it/>.

4. MONITORAGGIO AZIONI DI ADATTAMENTO

Questo capitolo è dedicato alle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici del Comune di Bologna. Per le sei azioni riportate in sintesi nella tabella seguente, è riportata la scheda descrittiva con gli obiettivi del PAESC e per ogni misura specifica un monitoraggio di quanto realizzato finora.

AZIONI	STATO DI IMPLEMENTAZIONE
AZIONE ADA 1 – Ondate di calore in ambito urbano	<i>in corso</i>
AZIONE ADA 2 – Eventi estremi di pioggia e dissesto idrogeologico	<i>in corso</i>
AZIONE ADA 3 – Carenza e qualità della risorsa idrica	<i>in corso</i>
AZIONE ADA 4 – Programmazione di interventi pubblici di incremento del verde e delle alberature	<i>in corso</i>
AZIONE ADA 5 – Interventi di riduzione del rischio idraulico ed idrogeologico nonché di manutenzione dei rii collinari e del canale Navile attraverso la Convenzione con il Consorzio della Bonifica renana	<i>in corso</i>
AZIONE ADA 6 – recupero delle acque dell’impianto IDAR nell’ambito dell’accordo di programma regionale	<i>in corso</i>

Di seguito si riporta la legenda dei simboli utilizzati nelle schede delle azioni per l’individuazione dei rischi climatici e per i settori di adattamento.

RISCHI CLIMATICI



ondate calore



ondate freddo



precipitazioni intense



alluvioni e innalzamento livello mare



trombe d'aria



siccità



frane e smottamenti



incendi



Come per le precedenti azioni di mitigazione, nelle pagine seguenti vengono riportate le descrizioni per le azioni di adattamento presentate nel PAESC per sviluppare il monitoraggio delle stesse. Ogni azione riporta il testo descrittivo originale per favorirne la lettura e la comprensione dell'evoluzione del documento. Le azioni riporteranno le modifiche che già ad inizio del presente capitolo sono state descritte.

Le informazioni di monitoraggio sono state evidenziate realizzando dei riquadri colorati in cui sono stati inseriti i testi ed inserendo all'inizio la dicitura "monitoraggio".

Le azioni hanno subito una modifica nella numerazione per meglio ordinare le informazioni riportate. La numerazione inizia con la sigla ADA che identifica l'ambito dell'adattamento e distinguendosi dalle precedenti azioni di mitigazione identificate con la sigla MIT. La numerazione si sviluppa su tre livelli a seconda della complessità dell'articolazione dell'azione, come già impostato nel PAESC:

- numero identificativo del macro-ambito
- numero identificativo dell'ambito in cui si svilupperanno le azioni
- lettera identificativa dell'azione specifica

I macro-ambiti ripartono con la numerazione dal numero 1 a differenza che nel documento del PAESC in cui i macro-ambiti avevano una numerazione consecutiva senza distinzioni fra adattamento e mitigazione.

Azione ADA/1 - Ondate di calore in ambito urbano

TARGET SETTORIALE PAESC:



edifici



pianificazione
territoriale



ambiente e
biodiversità



salute



protezione civile e
gestione
dell'emergenza



formazione scolastica

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ 2020 - 2030

STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ In corso

COSTI DI ATTUAZIONE n.q.

AGENDA 2030:



(3.9)



(11.4, 11.6, 11.7)



(13.1, 13.2, 13.3)

AGENDA METROPOLITANA: Ambiti 3, 5, 7

PUG: Disciplina del piano – strategie urbane – RESILIENZA E AMBIENTE
Obiettivo 1.2 “Sviluppare l’eco rete urbana”
Obiettivo 1.3 “Prevenire e mitigare i rischi ambientali”

EVENTI CLIMATICI



ondate di calore



siccità

INDICATORI DI MONITORAGGIO

mq di verde pubblico realizzato; n° alberature pubbliche e private messe a dimora; mq di nuovi tetti verdi/verde pensile realizzati; n° di amministratori pubblici che hanno partecipato a formazione sull'adattamento

In linea con il PTM, l'Agenda Metropolitana per lo Sviluppo Sostenibile e con i contenuti della Legge Regionale 24/2017, il PUG del Comune di Bologna assume i contenuti di Piano del Verde Comunale (strumento strategico per delineare e concretizzare le scelte programmatiche del Comune in tema di verde) ampliando la definizione convenzionale di verde urbano. La nuova definizione considera infatti l'intera rete di habitat naturali e seminaturali (collina, cunei agricoli, fasce fluviali, aree protette, aree verdi pubbliche e private diffuse e compenetrato nel territorio urbanizzato), riconoscendo la fondamentale importanza dei servizi ecosistemici di regolazione dei cicli naturali, di mitigazione dei rischi e degli effetti negativi dei cambiamenti climatici erogati dalla fitomassa e dalle aree verdi pubbliche e private, nonché il ruolo centrale degli spazi verdi nel garantire il benessere delle persone e la vivibilità degli spazi, in particolare nelle aree a maggiore densità abitativa. Il verde inoltre contribuisce a laminare le acque superficiali, a rallentarne il deflusso e a contenere i fenomeni erosivi; favorisce anche l'assorbimento di inquinanti e polveri, diminuendo i rischi per la salute dei cittadini.

Per la città di Bologna è necessario ricomporre un'eco-rete urbana prevedendo:

- la conservazione dei servizi ecosistemici di approvvigionamento delle aree agricole periurbane, anche prevedendo misure di protezione ambientale come le fasce verdi tampone rispetto alle infrastrutture e alle attività produttive.
- la conservazione e valorizzazione dei servizi ecosistemici di regolazione del territorio collinare;

- il rafforzamento dei servizi ecosistemici di regolazione delle fasce fluviali, anche attraverso misure di depavimentazione e diradamento edilizio;
- la salvaguardia e lo sviluppo dei servizi ecosistemici di regolazione erogati dal verde privato, anche incrementando il rinverdimento degli involucri edilizi (tetti verdi e verde pensile alberato);
- il potenziamento dei servizi ecosistemici fruitivi e sociali e dei SE di regolazione erogati dalle aree verdi pubbliche, migliorando le loro prestazioni e aumentandone la quantità, in particolare nelle aree maggiormente edificate.

Inoltre, considerando che il territorio urbanizzato, occupato per i 2/3 da costruzioni (edifici e infrastrutture) e abitato dalla maggior parte della popolazione bolognese, risente in maniera considerevole degli effetti dell'isola di calore, risulta fondamentale continuare a garantire servizi di supporto e di assistenza rivolti in particolare alle fasce più fragili, maggiormente vulnerabili.

L'obiettivo al 2030 è di incrementare la piantagione di alberature pubbliche nel territorio urbanizzato, dalla periferia al centro storico, di circa 1.300 alberi/anno e di realizzare un incremento significativo del verde pubblico, pari ad almeno il 10%, in particolare nelle aree maggiormente edificate, anche attraverso interventi mirati di greening urbano e la creazione di filari e fasce arboree polifunzionali a mitigazione di infrastrutture e attività produttive. Il Comune prevede la possibilità di realizzare gli interventi anche grazie ad accordi con i privati e/o facendo ricorso a finanziamento regionali/europei.

Per garantire una maggiore efficacia si dovrà favorire, realizzare e, in certi casi, prescrivere l'adozione di soluzioni naturali (tetti e facciate verdi, fasce tampone, giardini della pioggia...) anche in concomitanza con la realizzazione di interventi infrastrutturali, urbanistici, edilizi e di riqualificazione energetica degli edifici esistenti (in particolare terziari e produttivi) e di spazi privati (es. aree cortilive). Trattandosi in parte di interventi di tipo volontario sarà importante incrementare la sensibilizzazione dell'utenza, favorire un'offerta maggiormente qualificata attraverso campagne promozionali, azioni informative mirate (in collaborazione con ordini, associazioni di categoria...), progetti dimostrativi realizzati ad esempio su edifici e aree pubbliche, individuando gli adeguati strumenti finanziari. Il Comune di Bologna potrà valutare a futuro l'adozione di specifici strumenti di finanziamento (es. creazione di un fondo a sostegno delle misure di adattamento), sulla base delle esperienze più efficaci riscontrabili a livello italiano ed europeo.

Il coinvolgimento attivo della cittadinanza e dei soggetti che operano sul territorio avverrà anche attraverso forme partecipate di gestione di spazi verdi pubblici e forme di co-progettazione che coinvolgano le imprese (es. specifici protocolli di partnership pubblico-privata) e i cittadini (es. crowdfunding e patti di collaborazione).

Obiettivi di intervento in termini di adattamento

L'obiettivo entro il 2030 è quello di:

- incrementare il verde pubblico di almeno il 10% (per un totale di circa 100 ettari, corrispondenti a 400 tonnellate di CO2 immagazzinate/anno)
- incrementare il bilancio arboreo comunale (circa 13.000 alberi in 10 anni, corrispondenti a 1300 tonnellate di CO2 immagazzinate/anno)

1.1 PIANI E REGOLE

1.1.a Piano urbanistico generale

Il Piano Urbanistico Generale assume i contenuti del Piano del Verde comunale, prevedendo un incremento del verde e della fitomassa urbana, anche a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo (come indicato nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici). Inoltre, il Regolamento comunale del Verde è stato integrato all'interno del Regolamento edilizio allo scopo di rafforzare le strategie relative al greening urbano nell'ambito della nuova disciplina urbanistica ed edilizia della città di Bologna.

Riduzione dell'impatto edilizio - RIE

Il Piano prevede la realizzazione di interventi urbanistici ed edilizi migliorativi e trasformativi soprattutto per quanto riguarda il drenaggio urbano, la permeabilità e la fitomassa, misurando le loro performance tra stato di fatto e di progetto attraverso un rinnovato indice di riduzione dell'impatto edilizio (RIE).

Mappa di fragilità microclimatica

Il PUG contiene la mappa della fragilità microclimatica che, sulla base dell'Indice di Benessere Microclimatico-BM (definito all'art.28 del Regolamento Edilizio), suddivide il territorio in classi omogenee e definisce i livelli prestazionali di miglioramento da raggiungere in caso di interventi urbanistici, edilizi e di riqualificazione di spazi aperti pubblici (piazze e aree pedonalizzate).

Radiazione solare

Il Regolamento Edilizio definisce i requisiti per il controllo della radiazione solare sugli edifici e negli spazi aperti e per lo sfruttamento della vegetazione nel contrasto all'isola di calore (ad es. tetti verdi - pareti verdi, pareti schermanti), anche in combinazione con impianti fotovoltaici.

MONITORARE: completamento iter approvazione; % di variazione, in termini di superficie, di infrastrutture green & blue (Indicatore regionale di monitoraggio: IA-2)

MONITORAGGIO:

- a. Il PUG è stato approvato dal Consiglio Comunale con delibera PG 342648/2021 ed è entrato in vigore il 29 settembre 2021. Le modifiche al Regolamento, approvate dal Consiglio comunale con Delibera PG 342650/2021, sono entrate in vigore il 29 settembre 2021.

Per infrastruttura verde o blu, si intende una rete multifunzionale che in città assolve a innumerevoli funzioni:

- ecologica perché collega gli elementi naturali e seminaturali (corsi d'acqua, canali, aree vegetali e permeabili);
- paesaggistica e storico-culturale perché connette gli spazi aperti, i beni storici e culturali e le aree verdi (piazze, monumenti, giardini, parchi urbani, strade alberate, etc.);
- di accessibilità e fruizione pubblica, perché connette in sicurezza tra loro attività ricreative e lavorative attraverso percorsi pedonali e ciclabili;
- di connessione con gli spazi periurbani, perché integra la campagna e l'ambiente urbano.

La tabella sottostante riporta i dati "Superficie di verde urbano a gestione comunale suddivisa per tipologia - serie storica", ricavati dal portale "I numeri di Bologna Metropolitana"

(<http://inumeridibolognametropolitana.it/dati-statistici/superficie-di-verde-urbano-gestione-comunale-suddivisa-tipologia-serie-storica>)

	Giardini e parchi pubblici*	*di cui con giochi	Verde d'arredo	Verde scolastico	Totale
2013	7.506.800	3.652.654	1.874.825	726.567	10.108.192
2014	7.472.534	3.668.079	2.008.905	721.014	10.202.453
2015	7.535.864	3.606.591	2.001.928	718.923	10.256.715
2016	7.322.758	4.104.553	1.955.937	721.256	9.999.951
2017	7.352.346	4.078.159	1.946.393	716.549	10.015.288
2018	7.273.047	4.022.000	2.045.502	716.574	10.035.123
2019	7.332.107	4.089.694	1.997.573	716.522	10.046.203
2020	7.351.049	3.910.693	1.985.728	716.621	10.053.398
2021	7.343.610	4.093.670	1.997.547	716.634	10.057.791

1.2 ACCORDI

1.2.a Tavolo di lavoro con HERA

Proseguimento del tavolo comunale di confronto con Hera avviato in sede di monitoraggio del PAES e di BLUEAP, al fine di monitorare lo stato di avanzamento di progettualità che sviluppano nuove modalità di produzione rinnovabili a servizio della città. Un esempio è quella di Circular park all'interno del City Park con 3 funzionalità: servizio dei cittadini, con orti didattici e mercato a km 0 (parco alimentare), centro raccolta carta-vetro-plastica (parco del riuso), impianti sportivi e centro didattico (parco dei cittadini).

Il City Park sintetizza i temi dello sviluppo delle fonti rinnovabili (Energy park -produzione in loco di FER termiche ed elettriche insieme con lo stoccaggio) con quelli dell'economia circolare.

MONITORARE: Interventi realizzati (Azione descritta nell'Azione MIT|2.2.a)

MONITORAGGIO:

- a. Nell'ambito di Bologna Missione Clima, il Gruppo Hera ha presentato il progetto di Energy Park che prevede la realizzazione in più step di un Energy Park a servizio della città e delle aree periferiche del Comune di Bologna. Ogni Energy Park in progetto è definito da una configurazione standard che comprende: un'area di terreno condivisa fra agricoltura e pannelli fotovoltaici (agrivoltaico innovativo) per la produzione virtuosa e sinergica di prodotti agricoli ed energia rinnovabile a servizio della comunità; un'area boschiva per l'assorbimento di anidride carbonica, la salvaguardia della biodiversità, la regolazione del ciclo dell'acqua e spazio fruibile per i cittadini. L'obiettivo alla base del progetto è l'integrazione tra la produzione di energia elettrica rinnovabile e la produzione agricola. I cittadini saranno coinvolti in più fasi, a partire da una campagna di crowd-funding, fino ad arrivare all'acquisto di moduli fotovoltaici con conseguenti benefici in termini ambientali ed economici. Le imprese potranno acquisire quote dell'Energy Park per approvvigionarsi con energia elettrica rinnovabile a prezzi più bassi rispetto a quelli di mercato. Sempre da parte di Hera, è in corso di realizzazione il progetto di interconnessione di quattro sistemi di teleriscaldamento in città: Caab-Pilastro, Sede Berti, Fiera e Navile. La volumetria servita dall'impianto è in crescita. Rispetto al 2020 abbiamo un + 5,9% nel 2021 e un + 7,1 nel 2022.

Il Gruppo Hera, per quanto concerne la produzione di biometano, ha in programma la realizzazione, presso l'impianto di depurazione delle acque reflue di Bologna Corticella (IDAR), di un sistema sperimentale costituito dai due seguenti impianti:

- un impianto che utilizza la tecnologia Power to Gas (PtG) per convertire energia elettrica rinnovabile in gas naturale sintetico (SNG), a partire da idrogeno "verde", cioè rinnovabile, in quanto prodotto in loco attraverso un impianto di produzione di idrogeno alimentato con energia verde certificata con Garanzia di Origine. L'impianto utilizza acqua reflua ed energia elettrica rinnovabile per produrre, attraverso un elettrolizzatore, idrogeno e ossigeno. L'idrogeno viene inviato ad una successiva sezione di conversione in metano (reattore di metanazione biologica). Questa conversione si ottiene sfruttando l'anidride carbonica contenuta nel biogas prodotto della digestione dei fanghi di depurazione. La produzione di un vettore energetico rinnovabile (biometano) è il principale punto di forza. Altri aspetti positivi, certamente non trascurabili, apportati dal progetto sono: l'incremento della potenzialità di abbattimento degli inquinanti del depuratore e la possibilità di stoccaggio a lungo termine dell'energia rinnovabile e il riutilizzo nella rete di distribuzione gas cittadina dell'idrogeno "verde" ottenuto dalla separazione della CO₂;
- un impianto di upgrading per la produzione di biometano, prodotto a partire dal biogas proveniente dai digestori di IDAR.

Hera ha in programma di immettere le elevate quantità di biometano prodotte dai due sistemi sopra descritti nella rete gas cittadina, come alternativa al metano di origine fossile.

1.3 POTENZIAMENTO DEL VERDE E SVILUPPO DELLA ECO-RETE URBANA

1.3.a Programmazione di interventi pubblici di incremento del verde e delle alberature

Piano pluriennale di interventi di piantagione e di incremento del verde pubblico nelle aree urbane maggiormente edificate, negli ambiti periurbani, negli ambiti agricoli o residuali del territorio comunale. Realizzazione di fasce verdi tampone a compensazione delle emissioni di attività terziarie e produttive e/o a mitigazione di infrastrutture. Potenziamento di forme di partecipazione miste (pubblico-private) alla gestione e alla manutenzione delle aree a verde pubblico.

MONITORARE: mq di nuove aree verdi e n° di alberature (Indicatore regionale di monitoraggio: IA-8).

1.3.b Interventi di conversione a verde di spazi residuali

Individuazione di aree residuali, degradate e frammentate da convertire ad aree verdi recuperando la connessione con la rete ecologica esistente.

MONITORARE: mq de-pavimentati e tipologia di interventi realizzati

1.3.c Intervento di forestazione nell'ambito di partnership pubblico-private

Forestazione urbana attraverso il protocollo di Partnership Pubblico-Privato GAIA e i Patti di collaborazione per la piantagione di alberi su aree pubbliche da parte delle aziende e associazioni del territorio.

MONITORARE: n° nuove alberature; n° patti di collaborazione e/o protocolli di intesa attivati

1.3.d Interventi diffusi di forestazione con finanziamenti comunali, regionali e ministeriali

Realizzazione di interventi di piantagione da parte della cittadinanza (Azione A Rigenerazione urbana delle città, riqualificazione verde urbano e forestale) ed enti locali (Azioni B-Progetti a tema per realizzazione di nuovi boschi, corridoi ecologici e sistemi agroforestali e Azione C-Interventi per la mitigazione di infrastrutture, interventi compensativi e di riqualificazione paesaggistica e altre piantagioni forestali), finanziati nell'ambito del progetto regionale Mettiamo Radici per il futuro e nell'ambito dei finanziamenti ministeriali del Decreto Clima. L'obiettivo è la messa a dimora al 2025 sul territorio regionale di 4,5 milioni di nuovi alberi.

MONITORARE: n° nuovi alberi messi a dimora sul territorio comunale

MONITORAGGIO:

- a. Si veda l'azione ADA|4 per il monitoraggio in quanto azione chiave
- b. Una Linea di Mandato del Comune di Bologna è il progetto "Impronta Verde". Sarà una grande infrastruttura ecologica per la mitigazione del clima, la salute delle persone e la biodiversità, che unirà la collina con la città e la campagna attorno a sei nuovi parchi metropolitani (Parco del Reno, Parco Città Campagna, Parco Navile, Parco Arboreto, Parco dell'Idice e del Savena e Parco dei Colli) collegati tra di loro e al centro storico del capoluogo con spine verdi, piste ciclabili, nuovi percorsi pedonali, nuovi punti di aggregazione, aree verdi fruibili e aree a libera evoluzione, in totale sicurezza per i cittadini. Parte integrante del progetto sarà anche il recupero delle quattro ville storiche sui colli, a partire da Villa Aldini e Villa Mazzacorati, per proseguire poi con Villa Spada e Villa Ghigi, che diventeranno luoghi culturali con aree per la didattica e le scuole, palcoscenico d'onore per funzioni ed eventi legati all'arte e l'educazione e hotspot culturali, capaci di accompagnare i cittadini nella scoperta della città. Il bosco dei Prati di Caprara, fulcro dell'Impronta Verde, continuerà ad essere un'oasi di biodiversità nel cuore della città, come grande spazio ri-naturalizzato ed elemento di mitigazione climatica.
- c. Il progetto GAIA è stato co-finanziato dal fondo Europeo LIFE+ attraverso il bando del 2008. L'obiettivo principale del progetto è di contribuire alla lotta ai cambiamenti climatici attraverso la realizzazione di una partnership pubblico-privato tra il Comune di Bologna e le imprese locali, per incrementare il verde urbano facendo leva sul concetto di Responsabilità Sociale d'Impresa. Il progetto contribuisce alla strategia di adattamento del Comune di Bologna grazie ai positivi effetti del verde urbano nella mitigazione dell'effetto "isola di calore" e nella resilienza dell'ambiente urbano. Le aree verdi urbane

inoltre contribuiscono all'assorbimento della CO₂ e di altri inquinanti, migliorando la qualità dell'aria. Hanno partecipato al progetto oltre al Comune di Bologna, Istituto per la BioEconomia (IBE), già Istituto di Biometeorologia del CNR di Bologna (IBIMET), Unindustria e Cittalia. Le piantumazioni sono iniziate nel 2011 fino al 2018. Complessivamente le nuove piante sono state 1491. Nel solo 2018 sono state piantumate 889 esemplari. Gli ultimi impianti di irrigazione sono stati attivi fino al 2020.

Contemporaneamente il Comune ha partecipato al Progetto europeo LIFE CLIVUT con l'obiettivo di attuare strategie di pianificazione e gestione del verde urbano, per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici sull'ecosistema urbano. (Per i dettagli su CLIVUT si veda l'azione specifica ADA|1.6.b)

- d. Con l'iniziativa regionale "Mettiamo radici per il futuro", sul territorio del Comune sono state messe a dimora 36.612 nuove piante fino ad ottobre 2023 e l'iniziativa continuerà anche nei prossimi anni. Di seguito un dettaglio sulle tipologie delle piante e alla pagina <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/radiciperilfuturoer> si possono avere i dati aggiornati.

n° totale piante	<u>36.612</u>
n° totale alberi	<u>26.213</u>
<i>n° tot alberi Autoctoni</i>	<i>25.107</i>
<i>n° tot alberi Alloctoni</i>	<i>1.106</i>
n° totale Arbusti	<u>10.399</u>

Tabella: Piantumazione sul territorio del Comune di Bologna attraverso l'iniziativa regionale "Mettiamo radici per il futuro"

1.4 MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI DELL'ISOLA DI CALORE IN AMBITO URBANO

1.4.a Interventi sulla rete delle infrastrutture

Utilizzo di materiale idonei per diminuire la capacità di assorbimento dei manti stradali e potenziamento delle alberature per l'ombreggiamento di infrastrutture, percorsi pedonali e ciclabili per migliorarne la funzionalità, la fruizione, in particolare negli ambiti maggiormente antropizzati ed esposti agli effetti dell'isola di calore e la connessione con gli altri elementi della rete eco-urbana.

MONITORARE: n° interventi realizzati.

1.4.b Investimenti di greening su edifici

Favorire la realizzazione di tetti e facciate verdi negli edifici, a partire da quelli pubblici, utilizzando specie vegetali che abbiano capacità di catturare inquinanti atmosferici, garantendo inoltre la biodiversità e un elevato valore ecologico.

MONITORARE: n° e tipologia di interventi realizzati, % di edifici di proprietà comunale ammodernati ai fini di aumentare la resilienza (indicatore regionali di monitoraggio IA-1)

1.4.c Interventi realizzati nell'ambito del PAIR

Interventi di forestazione e di incremento del verde realizzati nell'ambito del PAIR 2020 per migliorare la qualità dell'aria in ambito urbano.

MONITORARE: n° e tipologia di interventi realizzati

MONITORAGGIO:

- a. Come previsto dagli strumenti pianificatori comunali, la realizzazione di nuove strade, piste ciclabili, parcheggi, ecc. viene accompagnata da fasce di inserimento arboreo-arbustive e da alberature negli stalli sosta dei parcheggi, per un miglioramento del microclima e un'azione di fitorimedio dell'ambiente urbano.
- b. Gli strumenti di pianificazione comunale richiedono la realizzazione di tetti verdi negli interventi di Qualificazione edilizia trasformativi con funzione turistico-ricettiva (B), produttiva (C), direzionale (D), commerciale (E) e di edifici pubblici. Non è disponibile il dato relativo al numero di tetti verdi realizzati.
- c. Non risultano interventi di incremento del verde realizzati nell'ambito del PAIR.

1.5 DIMINUIZIONE DELLA VULNERABILITA' DELLA POPOLAZIONE

1.5.a Miglioramento del comfort termico nel trasporto pubblico

Introduzione di nuovi autobus dotati di impianto di condizionamento circolanti nell'area suburbana al fine di raggiungere la completa copertura della flotta circolante (oggi al 93%). Implementazione dell'utilizzo di finestrini schermanti, presenti oggi sul 60% della flotta, fino a coprire la totalità. Potenziamento dell'ombreggiamento delle fermate tramite alberature, coperture verdi e pergolati.

MONITORARE: % autobus dotati di impianti di climatizzazione e di finestrini schermanti; n° interventi di greening/depermeabilizzazione realizzati sulle fermate

MONITORAGGIO:

- a. I mezzi Tper del servizio interurbano dotati di aria condizionata erano 599 nel 2018 e 673 nel 2021; per il servizio urbano i mezzi Tper dotati di aria condizionata erano 440 nel 2018 e 467 nel 2021.
(dati tratti da: <https://inumeridibolognametropolitana.it/dati-statistici/tper-spa-parco-vetture-numero-mezzi-urbani-con-diverse-caratteristiche-di>)

1.6 FORMAZIONE, INFORMAZIONE E PARTECIPAZIONE ATTIVA

1.6.a Sito CHIARA.eco

Attivazione di uno spazio digitale promosso dal Comune di Bologna e coordinato dalla Fondazione per l'Innovazione Urbana per favorire una maggiore conoscenza riguardo all'attuale crisi ecologica e climatica, per condividere azioni ed esperienze realizzate a Bologna e dintorni e per mettere in campo nuove esperienze e collaborazioni. Condivisione di dati ambientali e data journalism, in ottica di trasparenza verso la cittadinanza.

MONITORARE: numero di accessi al sito

1.6.b Progetto europeo CLIVUT-CLimate Value of Urban Trees

Azioni di sensibilizzazione dei cittadini e azioni di coinvolgimento nella gestione del verde urbano, nel censimento degli alberi e nel monitoraggio dei diversi comportamenti messi in atto dalla cittadinanza. Formazione per i professionisti che si occupano di progettare e implementare strategie gestionali del verde urbano finalizzate alla mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici. Progettazione e sperimentazione di percorsi educativi scolastici ed universitari dedicati allo sviluppo di una maggiore consapevolezza del ruolo delle aree verdi.

MONITORARE: numero di cittadini coinvolti, numero di iniziative realizzate.

1.6.c Progetto europeo RESET-percorso di Citizen Science

Coinvolgimento delle associazioni e dei gruppi informali nella raccolta di dati che descrivano le condizioni meteo-climatiche locali nell'ambito delle attività di monitoraggio dei servizi ecosistemici urbani.

MONITORARE: numero di cittadini e cittadine partecipanti.

1.6.d Progetto europeo PREPAIR Formazione dei tecnici degli enti pubblici

Attività di formazione sugli ambiti di applicazione dei CAM per l'edilizia e il verde.

MONITORARE: numero ore di formazione erogate e numero di tecnici pubblici raggiunti.

1.6.e Educazione alla sostenibilità ambientale sull'emergenza climatica

Il Comune di Bologna partecipa alle attività sull'educazione ambientale e la sostenibilità promosse dalla Regione Emilia-Romagna all'interno dei programmi INFEAS dedicati alla rete dei Centri di educazione alla sostenibilità (CEAS). Dal 2020 i percorsi promossi nelle scuole anche mediante lo Showroom Energia e Ambiente riguardano anche il tema dei rischi climatici.

MONITORARE: numero di studenti e studentesse coinvolti.

1.6.f Formazione dei professionisti e degli operatori locali

Avvio di attività di formazione organizzata dal Comune anche in collaborazione con ordini e albi sul tema del microclima urbano.

MONITORARE: numero ore di formazione erogate e numero professionisti raggiunti.

1.6.g Campagne informative e di condivisione di dati sui rischi sanitari-ambientali

Consolidamento delle campagne informative finalizzate alla riduzione dei rischi sanitari per la popolazione (es. sulla lotta alla zanzara e agli altri vettori tropicali e sulla prevenzione delle ondate di calore). Monitoraggio e diffusione dei dati sulla qualità dell'aria attraverso l'app "Che aria è?", realizzata all'interno di Laboratorio Aria, un percorso sperimentale di confronto tra soggetti diversi e di collaborazione sul tema della qualità dell'aria. L'app fornisce un flusso informativo costante, facendo dialogare i diversi sistemi e le tecnologie di misurazione e monitoraggio già attivi, per stimolare comportamenti che riducano l'impatto e i rischi per la salute.

MONITORARE: numero partecipanti all'iniziativa, numero di campagne informative.

MONITORAGGIO:

- a. Il sito Chiara.eco è stato pubblicato online nel novembre 2020. Di seguito si riportano i dati di visualizzazione e accesso dall'attivazione fino al 2023:

ANNO	UTENTI	PAGINE VISTE
2020 (nov. – dic.)	3.331	8.870
2021	11.612	25.378
2022	17.058	29.703
2023	14.934	25.025

- b. Il progetto LIFE CLIVUT si è concluso il 31 agosto 2023. Bologna è stato partner del progetto, il Coordinatore del progetto è stata l'Università di Perugia. Le nuove piantumazioni derivanti dall'attuazione del progetto CLIVUT sono pari a 457 piante. Nello specifico sono state messe a dimora:

- 300 piante, fra alberi e arbusti, nei tre parchi urbani Parco dei Giardini, Parco Nicholas Green e Parco di Villa Ghigi (Azione A3 – Giardini fenologici);
- 98 alberi nell'area Ex Pavirani (Azione C1 - Piano strategico per il verde urbano ai fini della mitigazione climatica);
- 59 alberi nell'area Canova (Azione C1 - Piano strategico per il verde urbano ai fini della mitigazione climatica).

Il progetto ha visto un finanziamento di 1.277.137,00 € (di cui 192.115,00 € da parte dell'UE) <https://www.comune.bologna.it/servizi-informazioni/progetto-europeo-clivut>

- c. Il progetto ReSET (Restarting Economy in Support of Environment, through Technology), è un progetto di ricerca e sviluppo finanziato da Horizon2020 FET Proactive Programme focalizzato sulle tecnologie future ed emergenti (FET) nell'intelligenza ambientale. L'intelligenza ambientale è la combinazione di una serie di flussi di dati con modelli e algoritmi, insieme ad approcci di intelligenza artificiale per comprendere e gestire meglio l'ambiente.

ReSET sta sfruttando gli sviluppi tecnologici nell'ambito della modellazione spaziale, dell'intelligenza artificiale e del rilevamento ambientale per comprendere meglio i percorsi verso lo sviluppo agricolo e urbano in tutta Europa, lavorando con gli stakeholder per sviluppare e testare nuovi modelli più sostenibili di agricoltura e di sviluppo urbano.

I partner italiani del progetto sono CNR IRSA e Università di Bari. La Città di Bologna è una delle aree di lavoro del progetto, dove ReSET supporterà gli stakeholder e i decisori nella progettazione di una rete di infrastrutture verdi e blu che colleghino le aree verdi esistenti e aumentino la loro efficacia nella produzione di servizi ecosistemici. ReSET si concentrerà sull'uso del monitoraggio e della modellizzazione ambientale per la co-progettazione di interventi verdi per ridurre l'impatto delle ondate di caldo e migliorare altri servizi ecosistemici. ReSET sta inoltre coordinando un'iniziativa di citizen science per monitorare e valutare l'efficacia degli investimenti verdi nel produrre i benefici e i co-benefici attesi. I cittadini saranno coinvolti specificamente nella raccolta, analisi e condivisione di dati riguardanti la produzione di co-benefici socio-culturali delle infrastrutture verdi, compresi quelli relativi al benessere della comunità.

- d. Il progetto Prepair ha una durata di 7 anni, dal 1 febbraio 2017 al 31 gennaio 2024 (prorogato fino al 31 dicembre 2024). Il budget totale è di € 16.805.939 con un co-finanziamento europeo di € 9.974.624. Il progetto è guidato dalla Regione Emilia-Romagna, Direzione Generale cura del territorio e dell'ambiente, e coinvolge 17 partner tra cui ARPAE e il Comune di Bologna.

Al fine di ridurre i livelli di inquinamento atmosferico, le regioni hanno istituito il Tavolo di Bacino Padano ed hanno pianificato azioni comuni con lo scopo di limitare le emissioni nei prossimi anni. La necessità di azioni coordinate ha portato le amministrazioni locali e regionali a sottoscrivere un accordo con l'obiettivo di sviluppare e coordinare azioni di breve e di lungo periodo per migliorare la qualità dell'aria nel Bacino padano. L'Accordo di Bacino identifica i principali settori su cui agiranno le azioni: la combustione di biomasse, il trasporto di beni e passeggeri, il riscaldamento domestico, l'industria e l'energia, l'agricoltura. Tutti i governi regionali sottoscrittori dell'Accordo hanno inoltre un proprio Piano di qualità dell'aria.

Il progetto PREPAIR mira ad implementare le misure previste dai piani regionali e dall'Accordo di Bacino su scala maggiore e a rafforzare la sostenibilità e la durabilità dei risultati: il progetto copre la Pianura Padana e le regioni e le città che influenzano maggiormente la qualità dell'aria nel bacino. Le azioni di progetto si estendono anche alla Slovenia con lo scopo di valutare e ridurre il trasporto di inquinanti anche oltre il mare Adriatico.

Il Comune di Bologna, nell'ambito dell'Azione C17.2 ed in collaborazione con il CNR, ha organizzato un

corso specifico sulla modellazione microclimatica della durata di 6 ore in modalità e-learning, suddiviso nelle giornate del 2-3 marzo 2021. Sul sito ufficiale del progetto è possibile iscriversi ai corsi di formazione specialistica sul Green Public Procurement prodotti dal progetto LIFE Prepair dedicati all'applicazione di 2 diversi Criteri Ambientali Minimi:

- CAM per i servizi energetici di illuminazione, riscaldamento e raffrescamento degli edifici pubblici (DM 7 marzo 2012);
- CAM per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde (D.M. 63 del 10 marzo 2020).

I corsi forniscono indicazioni operative relative all'adozione dei criteri ambientali minimi, alla luce della normativa vigente, offrono strumenti per la loro corretta applicazione e accompagnano le stazioni appaltanti ad ottemperare all'obbligo introdotto dal Codice appalti (art.34).

I corsi sono strutturati in tre sezioni: la prima introduce alle disposizioni normative per gli acquisti verdi del codice degli appalti; la seconda fornisce indicazioni operative per spiegare al meglio l'ambito di applicazione del CAM e la terza sezione spiega gli strumenti di verifica, quali le certificazioni ambientali.

I corsi, erogati in modalità e-learning, si rivolgono ai tecnici addetti agli appalti pubblici all'interno di Amministrazioni regionali, locali e centrali d'acquisto e ai liberi professionisti.

e. Si vedano le azioni di mitigazione MIT|1.4.b e MIT|2.3.b.

f. Dato non disponibile.

g. Il Comune ha attivato l'App "Che aria è!" gestita da FIU – Fondazione per l'Innovazione Urbana che permette di conoscere quotidianamente lo stato della qualità dell'aria che si respira a Bologna. Si possono inoltre ricevere informazioni e suggerimenti sulle azioni per monitorare e migliorare la qualità dell'aria. La app fornisce:

- dati, statistiche e informazioni sul tema dell'inquinamento atmosferico, con una particolare attenzione ai rischi per la salute;
- suggerimenti per ridurre le emissioni attraverso i comportamenti;
- suggerimenti per ridurre i rischi per la salute, in modo particolare per i soggetti più esposti come bambini, donne incinte, anziani, persone con malattie respiratorie e/o cardiache;
- informazioni sempre aggiornate sulle misure antismog (limitazioni alla circolazione dei veicoli e altri provvedimenti).

1.7 STRUMENTI FINANZIARI

1.7.a Attivazione di strumenti di finanziamento a scala europea, nazionale e regionale

Verranno valutati gli strumenti finanziari disponibili a livello comunitario (Climate Kic), nazionale e regionale presenti e le opportunità per contributi a fondo perduto. Verranno promosse forme di partecipazioni miste, pubblico-private, insieme con i patti collaborativi e con strumenti che favoriscano il coinvolgimento dei cittadini (bilancio partecipativo e crowdfunding).

MONITORARE: Strumenti finanziari e di incentivo individuati, risorse economiche attivate.

MONITORAGGIO:

- a. L'Amministrazione comunale in questi anni, per finanziare i propri interventi, ha fatto ricorso a fondi del PNRR, PON REACT EU, PON Metro, bandi nazionali e regionali.

Azione ADA/2 - Eventi estremi di pioggia e dissesto idrogeologico

TARGET SETTORIALE PAESC:



edifici



pianificazione
territoriale



acqua



protezione civile e
gestione
dell'emergenza



formazione scolastica

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 - 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
COSTI DI ATTUAZIONE	8.883.000,00 €
AGENDA 2030:	(11.4, 11.5) (13,1, 13.2, 13.3)
AGENDA METROPOLITANA:	Ambiti 1, 3, 7
PUG:	Disciplina del piano – strategie urbane – RESILIENZA E AMBIENTE Obiettivo 1.1 “Favorire la rigenerazione di suoli antropizzati e contrastare il consumo di suolo Obiettivo 1.2 “Sviluppare l’eco rete urbana” Obiettivo 1.3 “Prevenire e mitigare i rischi ambientali”
EVENTI CLIMATICI	precipitazioni intense alluvioni e innalzamento del mare tempeste e trombe d'aria frane e smottamenti
INDICATORI DI MONITORAGGIO	% consumo del suolo del Comune di Bologna (monitoraggi PUG e Valsat); Mq di territorio costruito/pavimentato con sistemi di drenaggio sostenibile (Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente); (interventi tramite: Convenzione tra Comune e Consorzio della Bonifica Renana, Piano Nazionale del Dissesto idrogeologico, Servizio Idrico Integrato (Atersir, Hera)); Numero di amministratori pubblici che hanno ricevuto una formazione sull'adattamento

In linea con la Legge Regionale 24/2017, con il PTM di Città Metropolitana di Bologna e con il PUG, il Comune di Bologna vede nel contenimento del rischio idraulico e idrogeologico un'azione fondamentale date le caratteristiche naturali del proprio territorio caratterizzato da un complesso assetto idraulico e dalla presenza di porzioni collinari soggette ad elevata instabilità e propensione al dissesto. La presenza di ampie aree urbanizzate con superfici impermeabili così come l'irrigidimento dei corsi d'acqua, diffusamente tombinati, rendono il territorio comunale maggiormente vulnerabile agli effetti dei cambiamenti climatici e in particolare alla variazione nei regimi delle precipitazioni con una maggiore intensità e frequenza di eventi non convenzionali. La città di Bologna interverrà in maniera rilevante migliorando la risposta idrologica della città, contenendo il rischio idraulico fluviale e collinare e aumentando la resilienza della popolazione e di beni e infrastrutture a rischio.

Per questo ha definito una serie di obiettivi raggiungibili attraverso l'applicazione dei propri strumenti pianificatori e attraverso la realizzazione di progetti puntuali e di interventi manutentivi volti al contenimento delle criticità idrauliche legate all'interferenza tra la rete idrografica e gli insediamenti. Oltre ad un obiettivo di azzeramento sostanziale del

consumo netto di suolo, il PUG richiede per i nuovi interventi urbanistici ed edilizi il miglioramento della permeabilità dei suoli attraverso azioni di de-paving e di de-sealing, nonché il contenimento dell'urbanizzazione per migliorare la naturale funzionalità idraulica dei corsi d'acqua. Per il raggiungimento di buoni risultati si prevederanno iniziative di sensibilizzazione e di supporto ai cittadini (es. nell'ambito dell'attività dello One Stop Shop) al fine di favorire la realizzazione di interventi di de-pavimentazione su aree private, anche in forma volontaria.

Per quanto riguarda il drenaggio urbano, le tecniche di drenaggio urbano sostenibile (SuDS) sono state recepite nel Regolamento Edilizio del Comune di Bologna; pertanto, anche le normali trasformazioni edilizie contribuiranno ad un progressivo miglioramento delle caratteristiche idrologiche della città, riducendo il run-off superficiale e i volumi di acque meteoriche che gravano sulle reti miste. Si può stimare un obiettivo minimo di adeguamento con le SuDS dell'1% del territorio costruito/pavimentato, il cui andamento è legato a quello delle trasformazioni edilizie nell'area comunale.

L'adeguamento del reticolo idrografico non potrà prescindere dalla rinaturalizzazione degli ambienti fluviali, anche al fine di rafforzare la funzione di corridoio ecologico svolta dai corsi d'acqua e di risolvere la criticità legate alla scarsità e alla qualità dell'acqua di alcuni canali. Uno degli strumenti riconosciuti dall'Amministrazione Comunale per realizzare tali azioni efficaci e unitarie è il Contratto di fiume.

Sul fronte della riduzione del rischio idraulico, l'obiettivo è quello di realizzare in maniera efficace gli interventi strutturali e manutentivi più onerosi e complessi, ricercando finanziamenti ministeriali e regionali, oltre che rafforzare una programmazione coordinata e annuale in modo da concentrare anche le risorse economiche in azioni unitarie in grado di garantire un livello di sicurezza adeguato a tutto il territorio comunale.

Obiettivi di intervento in termini di adattamento

L'obiettivo entro il 2030 è quello di:

- arrivare ad un sostanziale azzeramento del consumo netto di suolo;
- attrezzare almeno l'1% di territorio costruito/pavimentato con sistemi di drenaggio sostenibile;
- favorire la rimozione del 50% del carico inquinante recapitato dalle acque superficiali agli sfioratori delle reti miste;
- ridurre il rischio idraulico e idrogeologico attraverso la realizzazione di progetti puntuali e interventi manutentivi.

2.1 PIANI E REGOLE

2.1.a Piano urbanistico generale

Il Piano Urbanistico Generale assume i contenuti di Piano del Verde comunale, strumento strategico col quale il Comune delinea e concretizza le proprie scelte programmatiche sul verde cittadino e che il PUG considera fattore primario di resilienza, sicurezza e salubrità del territorio.

Incremento della fitomassa

Considerato che la fitomassa urbana e il verde pensile garantiscono un ritardo nella risposta idrologica, una riduzione del volume di scorrimento superficiale e un immagazzinamento delle acque meteoriche, il Piano e il Regolamento Edilizio prevedono di incrementare la fitomassa urbana e il rinverdimento degli involucri edilizi, introducendo l'obbligatorietà dei tetti verdi per i nuovi edifici pubblici e per quelli con funzione turistico-ricettiva, produttiva, direzionale e commerciale, nonché coperture verdi pensili alberate per i nuovi parcheggi interrati.

Si prevedono interventi urbanistici ed edilizi migliorativi e trasformativi soprattutto per quanto riguarda il drenaggio urbano, la permeabilità e la fitomassa, misurando le loro performance tra stato di fatto e di progetto attraverso un rinnovato Indice di Riduzione dell'impatto edilizio (RIE).

Divieto di incrementi volumetrici aree fluviali

Il Piano prevede specifiche prescrizioni per le aree fluviali di Reno, Savena e canale Navile: non sono infatti ammessi né incrementi volumetrici dell'edificato (nuove costruzioni), né aumento delle superfici impermeabili. In caso di ristrutturazione edilizia si devono adottare misure per incrementare la permeabilità attraverso significativi interventi di de-sigillazione e de-pavimentazione finalizzati alla rinaturalizzazione dell'ambiente fluviale e attraverso interventi di rinverdimento degli involucri edilizi.

Riduzione delle criticità a livello degli imbocchi di rii e fossi tombinati

Tutti gli interventi a monte degli imbocchi dei tratti tombinati, comprese modifiche alle superfici adiacenti a edifici esistenti, devono dimostrare di garantire l'invarianza idraulica al punto di immissione e, se realizzati entro 150 m, di aver adottato misure volte al contenimento del rischio di occlusione. Sono inoltre vietati nuovi interventi di tombinamento dei rii collinari.

Sistemi di drenaggio urbano sostenibile (Suds).

Il Regolamento Edilizio integra le Linee guida per il drenaggio urbano sostenibile. Le Linee Guida forniscono una serie di soluzioni integrate per gestire l'acqua, superando l'approccio puramente idraulico (hard engineering) e considerando come prioritario, oltre al rispetto del principio di invarianza idraulica nel caso di interventi urbanistici, anche il raggiungimento di benefici aggiuntivi in termini di qualità, aumento di biodiversità e fruizione (es. di aree pubbliche).

MONITORARE: completamento iter approvazione; m³ laminati da interventi edilizi diretti (abilitativi) con scarico in fognatura, suolo (SUDS) reticolo superficiale.

2.1.b Piano Strategico del Contratto di Fiume Reno e dei canali bolognesi

Il contratto di Fiume nasce nel 2016 per iniziativa dei consorzi Reno e Savena ed è uno strumento collaborativo e partecipato, finalizzato alla tutela, alla corretta gestione delle risorse idriche, alla valorizzazione dei territori fluviali e alla salvaguardia dal rischio idraulico, coniugando le esigenze dei diversi portatori di interesse pubblici e privati. Attualmente i consorzi stanno lavorando alla definizione di un Piano Strategico con cui individuare interventi ed azioni coordinate su tutto il territorio.

MONITORARE: approvazione Piano Strategico

MONITORAGGIO:

- a. Il PUG è stato approvato dal Consiglio Comunale con delibera PG 342648/2021 ed è entrato in vigore il 29 settembre 2021. Il Regolamento edilizio è stato approvato dal Consiglio Comunale con Delibera PG 342650/2021 ed è entrato in vigore il 29 settembre 2021. Si ricorda che per infrastruttura verde o blu, si intende una rete multifunzionale che in città assolve a innumerevoli funzioni (vedi anche Azione ADA| 1.1.a).

Dal sito di ISPRA si evince che fra gli anni 2020 e 2021 la percentuale di superfici pavimentate è rimasta costante e pari a 33,8 ettari, attestandosi a 4.755,32 ha di suolo consumato.

Relativamente ai mc di acque laminate è necessario distinguere gli interventi nelle aree collinari e gli interventi nelle aree di pianura.

Per quanto riguarda i dati delle aree collinari, tenendo in considerazione che non sono più possibili nuove

edificazioni, si osserva che ad ogni opera di ristrutturazione gli strumenti urbanistico-edilizi impongono che vengano realizzate opere di laminazione, che si traducono in sistemi di accumulo di acqua piovana, andando ad incrementare la capacità della collina di trattenere acqua durante i fenomeni piovosi. I progetti già approvati hanno consentito di creare opere di laminazione nel triennio 2020-22 per l'accumulo di 398 mc di acqua.

2020	2021	2022
128 mc	115 mc	155 mc

Per quanto riguarda le aree di pianura, per gli interventi di ristrutturazione il PUG prevede misure migliorative dell'esistente sulla capacità di laminazione, mentre per gli interventi di nuova costruzione si prevedono misure compensative. Nella tabella seguente si riportano i dati relativi a quanto è stato pianificato, quindi non necessariamente già realizzato, per gli anni 2020, 2021 e 2022.

	2020	2021	2022
m ² di territorio su cui è previsto un intervento	849.077	137.204	297.104
m ³ di acque laminate	37.566,8	6.136,5	13.895

- b. È stato firmato nel 2016 il Documento d'Intenti; è stata in seguito avviata la fase partecipativa e di lavoro del tavolo tecnico. I Lavori si sono fermati a fine 2019 prima della definizione del Piano Strategico che doveva contenere il Piano d'Azione con alcuni interventi prioritari pilota.

2.2 INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO

2.2.a Manutenzione dei rii collinari e del canale Navile attraverso la convenzione con il Consorzio della Bonifica Renana

Dal 2016 una convenzione tra il Comune di Bologna e il Consorzio della Bonifica Renana permette di programmare e attuare annualmente sul territorio interventi integrativi puntuali e mirati al contenimento del rischio idraulico e idrogeologico, comprendendo anche l'area collinare. L'investimento complessivo è pari a 7 milioni di euro ed è comprensivo delle risorse messe a disposizione dal Comune di Bologna (100.000 euro/anno), dal Consorzio della Bonifica Renana (250.000 euro/anno) e nell'ambito del Piano Nazionale del Dissesto idrogeologico 2014-2020 (Accordo di programma tra Ministero, Regione Emilia-Romagna, Città Metropolitana di Bologna, circa 2,5 milioni di euro una tantum).

MONITORAGGIO:

- a. Si veda l'azione ADA|5 per il monitoraggio in quanto azione chiave.

2.3 INCENTIVI DI MIGLIORAMENTO DELLA GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE E DI RIDUZIONE DEL CARICO INQUINANTE

2.3.a Interventi realizzati nell'ambito del Piano d'Ambito di ATERSIR

Realizzazione da parte di ATERSIR di una vasca di prima pioggia (conclusione lavori nel 2026) in testa all'impianto di depurazione IDAR della città di Bologna per una migliore gestione delle acque meteoriche e la riduzione del carico inquinante in arrivo al depuratore. Tale intervento rientra nell'ambito del Servizio Idrico Integrato della città metropolitana di Bologna e prevede un investimento di circa 10 milioni di euro.

MONITORARE: Investimenti, numero e tipo di infrastrutture, distinte per tipologia e tra realizzato e in avanzamento.

MONITORAGGIO:

- a. Nel bilancio ATERSIR per gli anni 2020-2026 sono previsti 923.202,00 € di investimenti.
E' previsto il risanamento degli scarichi del canale delle Moline, la bonifica del torrente Aposa (tra via Irnerio e via delle Moline), il disinquinamento del torrente Ravone, il disinquinamento del torrente Aposa, la realizzazione del nuovo collettore San Ruffillo.
Per l'impianto di depurazione delle acque del comune di Bologna (IDAR) è in costruzione una nuova vasca di emergenza e una nuova modellazione del sistema IDAR.

2.4 FORMAZIONE E INFORMAZIONE

2.4.a Piano di Protezione civile

Il Piano è stato predisposto e aggiornato nel 2016 tenendo conto dell'analisi del territorio e dei rischi naturali che possono verificarsi, anche alla luce delle mutate condizioni climatiche, prevedendo specifiche procedure operative per ogni singolo rischio e le modalità di informazione alla popolazione.

MONITORARE: aggiornamento del Piano.

2.4.b Sistemi di allerta e di gestione dell'emergenza

Il servizio Alert system, adottato dal 2019 dal Comune di Bologna avvisa i cittadini in caso di allerte meteo o emergenza e li informa sulle procedure corrette e sulle eventuali precauzioni da adottare. I cittadini possono seguire l'evolversi delle condizioni meteo sul portale Allerta meteo Emilia-Romagna, fonte ufficiale e aggiornata di informazioni rivolte a tutti i livelli (amministratori, enti locali cittadini, operatori, giornalisti e associazioni di volontariato di Protezione civile).

MONITORARE: Numero di allerte emesse per pericolo climatico; numero di iniziative di informazione; stima di cittadini e di utenti deboli raggiunti dal servizio di informazione e di allerta (Indicatore regionale di monitoraggio: IA-7).

2.4.c Progetto europeo DERRIS: strumenti per la valutazione dei rischi naturali nelle PMI

Il progetto coordinato da Unipol ha sviluppato uno strumento semplice ed immediato, il CRAM tool, che dà alle PMI la possibilità di definire i rischi a cui possono essere esposte in caso di eventi meteo-climatici estremi (alluvione, pioggia, vento, fulmini, grandine, temperature e frane) e le eventuali soluzioni da applicare nella propria azienda per prevenire i danni. Lo strumento è disponibile gratuitamente e scaricabile dal sito del progetto.

MONITORARE: Numero di imprese che utilizzano gli strumenti elaborati.

MONITORAGGIO:

- a. Il Piano di Protezione Civile è stato approvato nel 2016, il suo aggiornamento è stato avviato nel 2022 ma non ancora stato approvato. Si prevede che nei prossimi anni si riattivi il percorso per l'aggiornamento.
- b. Il Comune ha attivato un servizio di allerta dedicato alle persone fragili con telefonata diretta chiamato "E-care" per il quale è necessario iscriversi sul portale del comune (<https://www.comune.bologna.it/servizi-informazioni/accedere-servizio-e-care>), rivolto alle persone con più di 75 anni.
Il sito delle Regione Emilia-Romagna delle allerte meteo segnala per il triennio 2020-2022 il seguente numero di allerte emanate per il territorio del comune di Bologna:

2020	2021	2022
73	62	52

Una volta l'anno la Protezione Civile Regionale organizza l'iniziativa di sensibilizzazione rivolta ai cittadini chiamata "io non rischio".

- c. Una call intitolata "Il Comune che protegge" è stata lanciata ad aprile 2017 per raccogliere le manifestazioni di interesse dei Comuni/enti pubblici locali impegnati nell'attuazione di politiche di adattamento al cambiamento climatico, a partecipare al percorso come Città pilota. Le città di Alghero, Bologna, Genova, Molfetta, Padova, Pescara, Rovereto, Udine, Varese e l'Unione dei Comuni del circondario empoiese Valdelsa hanno manifestato il loro interesse a partecipare al progetto DERRIS. Bologna risulta essere una tra i 10 comuni italiani aderente al progetto DERRIS e il 06/11/2017 si è tenuto un incontro pubblico dal titolo "Bologna che protegge" per la presentazione del progetto DERRIS in cui sono state presentate le attività previste per le PMI che aderiranno al percorso e le modalità di adesione. Sul sito <https://www.derris.eu/derris-in-italia/> si possono trovare ulteriori informazioni. Il numero di imprese che utilizzano gli strumenti elaborati non è noto.

2.5 STRUMENTI FINANZIARI

2.5.a Attivazione di strumenti di finanziamento a scala europea, nazionale e regionale

Verranno valutati gli strumenti finanziari disponibili a livello comunitario, nazionale e regionale presenti e le opportunità per contributi a fondo perduto.

MONITORARE: Strumenti finanziari e di incentivo individuati, risorse economiche attivate.

MONITORAGGIO:

- a. L'Amministrazione comunale in questi anni, per finanziare i propri interventi, ha fatto ricorso a fondi del PNRR, PON REACT EU, PON Metro, bandi nazionali e regionali.

Azione ADA/3 - Carenza e qualità della risorsa idrica

TARGET SETTORIALE PAESC:



edifici



acqua



agricoltura e
forestazione



formazione scolastica

INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 - 2030	
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso	
COSTI DI ATTUAZIONE	46.545.582,00 €	
AGENDA 2030:	 	(13,1, 13.2, 13.3)
AGENDA METROPOLITANA:	Ambiti 3, 6	
PUG:	Disciplina del piano – strategie urbane – RESILIENZA E AMBIENTE Obiettivo 1.2 “Sviluppare l’eco rete urbana” Obiettivo 1.3 “Prevenire e mitigare i rischi ambientali” Obiettivo 3.4 “Qualificare la relazione tra territorio urbano e territorio extraurbano”	
EVENTI CLIMATICI	  	
INDICATORI DI MONITORAGGIO	Volumi di acqua prelevati da falda ad uso idropotabile (Piano Tutela Acque); Consumo idrico annuo domestico e non domestico (HERA); interventi di contenimento dei consumi (ATERSIR, Consorzio della Bonifica Renana); Numero di amministratori pubblici che hanno ricevuto una formazione sull’adattamento	

La gestione efficiente della risorsa idrica è un elemento prioritario per la città di Bologna date le caratteristiche naturali del proprio territorio, soggetto a subsidenza e caratterizzato da un complesso assetto idraulico il cui approvvigionamento dipende principalmente dal fiume Reno. La crescente frequenza e intensità di periodi di siccità genera sempre più spesso competizione tra i diversi usi (agricolo, civile e industriale) che diventa più critica nella stagione estiva, quando le risorse sono più scarse e la domanda aumenta (ad esempio per il fabbisogno irriguo agricolo).

La città di Bologna attraverso i propri strumenti pianificatori favorisce il raggiungimento di elevati livelli prestazionali di risparmio idrico negli edifici e la diffusione di interventi che limitino gli sprechi di acqua potabile grazie alla realizzazione di sistemi di raccolta e di riutilizzo di acque meteoriche. Interventi sul patrimonio pubblico (partendo dalle scuole) o sulle utenze maggiormente idroesigenti (usi irrigui di aree verdi) rappresentano un’occasione per la realizzazione di progetti esemplari e pilota. La riduzione dei consumi idrici non domestici impone uno sforzo maggiore negli ambiti produttivi, direzionali e commerciali in cui si dovrà promuovere la realizzazione di misure, anche di

carattere volontario supportate da accordi pubblico-privati, privilegiando soluzioni naturali. Tali soluzioni concorrono anche alla riduzione del run off urbano e al miglioramento del microclima locale.

Per quanto riguarda i sistemi acquedottistici proseguirà da parte di ATERSIR e del gestore l'azione di efficientamento dell'infrastruttura esistente insieme a interventi di potenziamento e rinnovo, volti a contrastare gli effetti di periodi prolungati di siccità. Un altro aspetto che verrà consolidato nei prossimi anni è quello dell'incremento della sicurezza degli approvvigionamenti e della resilienza dei sistemi che operano sempre più in condizioni di esercizio diverse da quelle in cui sono stati progettati. Saranno infatti valutate e sviluppate ipotesi progettuali che prevedano la realizzazione di interconnessioni tra sistemi acquedottistici per consentire lo scambio di risorsa idrica in condizioni di emergenza e l'integrazione e la parziale sostituzione delle fonti (es. prelievo dal CER-Canale Emiliano Romagnolo e possibile sfruttamento dei volumi accumulati nel lago del Brasimone) che contribuiranno a diminuire la pressione sui sistemi naturali, in particolare nel periodo estivo.

Per salvaguardare la naturalità del Fiume Reno e favorirne il rispetto del deflusso minimo vitale, occorrerà intervenire su più fronti. Da una parte sono in valutazione diverse ipotesi di invasi localizzati lungo l'asta idraulica del Reno che potranno essere utilizzati, una volta esaurita l'attività estrattiva, con la duplice funzione di volumi di laminazione e accumuli irrigui. Dall'altra il riutilizzo delle acque di depurazione per alimentare i corpi idrici minori contribuirà notevolmente a migliorarne la qualità e a diminuire la pressione sul tratto di pianura del fiume Reno, aspetti che convergono naturalmente nel Contratto di Fiume Reno e dei canali bolognesi.

Un importante ruolo è svolto dal sistema agricolo che nei prossimi anni dovrà attuare importanti cambiamenti verso una maggiore sostenibilità, visto anche l'orientamento della nuova programmazione europea (in particolare del Green Deal). Si dovranno promuovere pratiche innovative di agricoltura periurbana, puntando alla ricostruzione di filiere produzione-vendita-consumo il più possibile corte, potenziare la diffusione degli orti urbani per contribuire all'autonomia alimentare della città, alla tutela della biodiversità agricola, alla riqualificazione di aree spesso degradate e all'inclusione sociale delle fasce più deboli. In generale saranno necessarie azioni, a carattere spesso sovracomunale, che necessitano di un livello di amministrazione in ambito metropolitano o regionale.

Obiettivi di intervento in termini di adattamento

L'obiettivo entro il 2030 è quello di:

- contenere i prelievi di falda profonda entro i 45 Mmc/anno;
- contenere i consumi idrici domestici al di sotto dei 130 l/abitante;
- contenere i consumi idrici non domestici entro i 5 Mmc/anno.

3.1 PIANI E REGOLE

3.1.a Piano urbanistico generale e regolamento edilizio

Sistemi NBS e sistemi di raccolta acque meteoriche

Il PUG prevede che nella realizzazione di opere pubbliche si adottino soluzioni sostenibili che favoriscano l'implementazione di sistemi naturali (Nature-based solutions-NBS). In particolare, nella realizzazione di spazi aperti di elevata estensione e negli edifici pubblici devono essere adottati sistemi di raccolta e di drenaggio sostenibile delle acque meteoriche.

Nel Regolamento edilizio in caso di interventi urbanistici o di interventi sugli edifici esistenti che coinvolgano l'intero impianto idrico-sanitario deve essere garantito il raggiungimento di livelli prestazionali migliorativi attraverso adeguate misure che garantiscano consumi domestici giornalieri inferiori ai 130 l/abitante, la predisposizione di sistemi di raccolta delle acque meteoriche provenienti dai tetti e/o di trattamento e riuso delle acque grigie (art. 28 del Regolamento Edilizio).

MONITORARE: completamento iter approvazione.

3.1.b Piano Strategico del Contratto di Fiume Reno e dei canali bolognesi

Il contratto di Fiume nasce nel 2016 per iniziativa dei consorzi Reno e Savena ed è uno strumento collaborativo e partecipato, finalizzato alla tutela, alla corretta gestione delle risorse idriche, alla valorizzazione dei territori fluviali e alla salvaguardia dal rischio idraulico, coniugando le esigenze dei diversi portatori di interesse pubblici e privati. Attualmente i consorzi stanno lavorando alla definizione di un Piano Strategico con cui individuare interventi ed azioni coordinate su tutto il territorio.

MONITORARE: approvazione Piano Strategico.

MONITORAGGIO:

- a. Si veda l'Azione ADA|1.1.a.
- b. Firmato nel 2016 il Documento d'Intenti, è stata in seguito avviata la fase partecipativa e di lavoro del tavolo tecnico. I lavori si sono fermati a fine 2019 prima della definizione del Piano Strategico che doveva contenere il Piano d'Azione con alcuni interventi prioritari pilota (vedi anche Azione ADA|2.1.b).

3.2 GESTIONE SOSTENIBILE DELLA RISORSA IDRICA

3.2.a Interventi di potenziamento e rinnovo dell'infrastruttura acquedottistica

L'efficientamento del sistema acquedottistico ed il completamento della distrettualizzazione impongono importanti sforzi tecnici e finanziari (circa 37,6 milioni di euro per tutto il territorio provinciale di Bologna) per la prosecuzione delle azioni di ottimizzazione delle pressioni di esercizio, di ricerca delle perdite fisiche, di riduzione delle perdite amministrative (attraverso la sostituzione dei contatori) e di rinnovo delle reti vetuste. Nei prossimi anni saranno applicate da parte di Hera tecnologie, oggi sperimentali, per individuare condotte esposte alla maggiore probabilità di rischio di rottura che permetteranno di adottare, in funzione dei potenziali comportamenti meccanici, i materiali più idonei per i diversi tratti della rete. Tali attività rientrano nell'ambito dei Water Safety Plan che dal 2018 Hera ha intrapreso per individuare le azioni più adatte a contenere i rischi qualitativi e quantitativi nella fornitura della risorsa idrica.

MONITORARE: perdite % e lineari, investimenti, numero e tipo di infrastrutture distinte per tipologia, per aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici.

MONITORAGGIO:

- a. Nell'ambito della revisione straordinaria del programma operativo degli interventi 2020-2023 del servizio idrico integrato e della presa d'Atto del Consuntivo 2022, sono stati elencati gli interventi sostenuti nelle annualità 2022 e 2023 dal gestore del servizio idrico integrato Hera S.p.A. Di seguito sono elencati i principali interventi realizzati entro luglio 2022 che coinvolgono il territorio del Comune di Bologna:

Rifacimento Rete della fognatura e dell'acquedotto di Via De Griffoni	377.000€
Risoluzione delle interferenze fognatura e acquedotto del passante evoluto di Bologna	1.712.000€
Recupero funzionale dei pozzi della centrale Tiro a Segno	760.000€
Recupero funzionale dei pozzi della centrale Fossolo	300.000€
Recupero funzionale dei pozzi della centrale Borgo	300.000€
Distrettualizzazione della zona Barca-Croce	100.000€
Distrettualizzazione Zona Roveri	200.000€
Distrettualizzazione Triumvirato-Birra	17.145€
Distrettualizzazione San Donato- Frullo	20.340€
Distrettualizzazione Reti Acqua ATO5 (opere pluricomunali)	150.000€
Collegamento Casalecchio-Crespellano III Stralcio (opere pluricomunali)	1.224.297€
Collegamento Casalecchio-Crespellano DN600 III Stralcio (opere pluricomunali)	201.115€
Interconnessione Casalecchio- Crespellano (opere pluricomunali)	510.000€
Interconnessione del sistema idrico Bolognese-Ferrarese (opere pluricomunali)	510.000€
Manutenzione straordinaria impianti acquedotto industriale	100.000€
Rinnovo reti allacci da PI - BO - ATO5 (opere pluricomunali)	5.567.000€
Rinnovo reti programmato - BO (opere pluricomunali)	201.115,07 €
Rinnovo reti e allacci da PI IF-ATO 5	756.550 €
Rinnovo reti programmato - IF (opere pluricomunali)	1.737.473€
Perforazione nuovo Pozzo San Vitale	826 €
Intervento per la continuità delle funzionalità dell'opera di presa per l'approvvigionamento della centrale acquedottistica Setta.	20.145 €
Sistema di approvvigionamento Castalbolognese ACQ.IND-ATO5 (opere pluricomunali)	1.151.798€
Sistema di approvvigionamento idrico Castalbolognese - CONAMI I STRALCIO (opere pluricomunali)	600.000€
Sistema di approvvigionamento idrico Castalbolognese - CONAMI II STRALCIO (opere pluricomunali)	1.800.000€
Sistema di approvvigionamento idrico Castalbolognese - Progettazione e direzione lavori (opere pluricomunali)	528.238€
INTERVENTI IN CORSO DI ESECUZIONE	
Rinnovo/potenziamento tratto rete idrica via Triumvirato	502.000€
Nuovo serbatoio S.Luca e potenziamento adduzione	1.362.671€
TOTALE INVESTIMENTI	20.709.713,00€

Nel corso del 2022, per quanto riguarda l'obiettivo "Resilienza del servizio acquedotto" è stato consolidato ulteriormente il progetto di monitoraggio delle fonti idriche e integrato nei sistemi aziendali. E' stata inoltre consolidata la ricerca di perdite con algoritmi predittivi. Per l'intero territorio gestito da Hera le perdite idriche lineari al 2021 (9,5 mc/km/giorno) sono state ridotte del -1% rispetto al 2020 (9,6 mc/km/giorno) (Fonte: Bilancio di sostenibilità Hera del 2022.) Dai dati forniti da HERA per il quinquennio 2018-2022, emerge come le perdite, calcolate sui volumi erogati e quelli fatturati, siano passate dal 28% del 2018 al 25% del 2022.

3.3 INTERVENTI DI RIDUZIONE DEI CONSUMI IDRICI NELLE UTENZE PUBBLICHE E PRIVATE

3.3.a Interventi di riduzione dei consumi idrici negli edifici

Diffusione negli edifici pubblici di dispositivi che garantiscano un maggior risparmio idrico e una limitazione dell'uso di acqua potabile. Diffusione di sistemi di cattura e di stoccaggio per raccogliere, filtrare e conservare acqua piovana e di riutilizzarla quando serve per usi non potabili quali ad esempio irrigazione, scarichi, lavaggi.

MONITORARE: N. di interventi finalizzati al recupero/riutilizzo dell'acqua e quantificazione dei volumi d'acqua recuperata/riutilizzata.

3.3.b Progetto Water Management di HERA

Il Gruppo ha individuato gli ambiti di intervento e le iniziative di risparmio idrico realizzabili sulle proprie utenze entro il 2023 con un obiettivo di riduzione del 14% rispetto ai consumi 2017. Verrà realizzato un impianto di ultrafiltrazione per la rigenerazione dell'acqua reflua depurata (con un risparmio annuo stimato di circa 30.000 mc/anno) nell'impianto IDAR e sarà estesa la rete di captazione delle acque meteoriche utilizzata per gli scarichi dei servizi igienici della sede Berti Pichat (risparmio atteso di circa 2.000 mc/anno).

MONITORARE: mc di acqua risparmiati.

MONITORAGGIO:

- a. Dai dati forniti da HERA relativi ai volumi d'acqua potabile erogati nel quinquennio 2018-2022 emerge complessivamente che l'erogazione è diminuita di quasi il 6%, le perdite si sono ridotte del 15%, le perdite per utente di circa il 17%, nonostante un incremento degli utenti di quasi il 2%.

DATI COMUNE DI BOLOGNA	Volumi Idrici	anno 2018	anno 2019	anno 2020	anno 2021	anno 2022	Variazione 2018-2022 [%]
Volumi Idrici erogati complessivamente	Totale volumi erogati [mc]	42.881.513	41.808.272	40.788.188	42.227.686	40.312.429	- 5,99
Volumi Idrici Distribuiti	Totale Volume misurato e fatturato dell'acqua consumata [mc]	30.960.621	30.729.907	30.263.521	30.749.552	30.188.484	- 2,49
	Usi Domestici [mc]	21.710.230	20.874.444	21.433.536	21.419.244	20.490.713	- 5,62
	Altri usi [mc]	9.250.391	9.855.463	8.829.985	9.330.308	9.697.771	4,84
n° utenze	Totali	34.972	35.129	35.283	35.486	35.669	1,99
	Usi Domestici	27.172	27.493	27.625	27.802	27.938	2,82
	Altri usi	7.800	7.636	7.658	7.684	7.731	- 0,88
PERDITE	perdite [mc]	11.920.892	11.078.365	10.524.667	11.478.134	10.123.945	- 15,07
	perdite [%]	27,80	26,50	25,80	27,18	25,11	- 9,66
	perdite per utente [mc]	340,87	315,36	298,29	323,46	283,83	- 16,73

Per gli anni 2019 e 2020 Hera ha fornito anche i volumi erogati per tipologia d'uso. Il dato può essere interessante per analizzare con maggiore dettaglio i cambiamenti nei vari settori e proporre eventuali azioni mirate.

COMUNE DI BOLOGNA - mc di acqua fatturata		
TIPOLOGIA D'USO	2019	2020
Uso Domestico Residente	18.636.775	19.061.145
Uso Domestico Non Residente	2.237.669	2.372.392
Uso Industriale	219.739	156.175
Uso Commerciale e Artigianale	4.072.683	3.352.937
Uso Pubblico	3.166.484	3.008.946
Uso Agricolo	103.770	108.127
Uso Zootecnico	1.563	1.789
Altri Usi Generici	2.291.223	2.202.011
Totale quota variabile acqua	30.729.907	30.263.521

Il Settore Edilizia privata effettua controlli a campione sulle pratiche in entrata e fra queste quelle che devono trattare il tema del Risparmio idrico vengono inviate al Settore Transizione Ecologia e Ufficio Clima per l'istruttoria.. Il numero di pratiche istruite all'anno è quindi significativo solo di una tendenza generale. Per il 2021 le pratiche istruite sono state 38, nel 2022 sono state 47.

- b. Il Piano Operativo di ATERSIR descrive una serie di interventi di riqualificazione dell'impianto IDAR, inclusa la gestione fanghi, la vasca di laminazione (come già citata in precedenza), miglioramento dei sistemi di depurazione.

Interessante il progetto Resilient Water del 2021 (<https://www.gruppohera.it/-/l-acqua-che-verr%C3%A0-con-resilient-water-l-emilia-romagna-mette-al-sicuro-le-risorse-idriche-1>). Il progetto nasce dalla collaborazione tra ARPAE, Gruppo Hera e Università di Bologna, con l'obiettivo di sviluppare un sistema unico di raccolta dati e studio delle possibili soluzioni per fronteggiare le conseguenze del cambiamento climatico sulla disponibilità di acqua ed è stato presentato a Bologna nel corso di un convegno al Competence center.

In particolare, il progetto prevede, e in parte ha già realizzato, quattro passaggi: l'analisi climatica di tutte le precipitazioni passate e la verifica della probabilità di nuove siccità; la realizzazione di un sistema di sensori e modelli per monitorare lo stato delle nostre risorse idriche superficiali e sotterranee; l'analisi dei trend e stima della disponibilità di acqua, ad esempio nei pozzi, per prevedere quando ci sarà necessità di intervenire, anche attraverso lo sviluppo di algoritmi predittivi di intelligenza artificiale e di un cruscotto di monitoraggio/allerta; la definizione di linee guida per la gestione delle criticità e dei possibili interventi infrastrutturali necessari per fronteggiare la siccità.

3.4 INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

3.4.a Recupero delle acque dell'impianto IDAR nell'ambito dell'accordo di programma regionale

Ad aprile 2018 è stato siglato un accordo di programma triennale tra Regione Emilia-Romagna, ARPAE, ATERSIR e Consorzio Bonifica Renana che prevede la possibilità da parte del Consorzio di prelevare, nel periodo estivo, fino al 40% della portata trattata nell'impianto di depurazione e di convogliarla attraverso una condotta dedicata al Savena Abbandonato, lasciando defluire la corrispondente portata proveniente dal fiume Reno verso il Canale Navile. Ciò permetterà una gestione modulata dei flussi idrici di superficie in relazione alle richieste e al grado di siccità dei corpi idrici. Nel corso dell'attività sono previste analisi integrative sulle acque reflue scaricate dall'IDAR, per monitorare parametri aggiuntivi rispetto a quelli previsti già in autorizzazione.

3.4.b Recupero delle acque depurate nell'ambito del protocollo di intesa tra Hera e Consorzio della Bonifica Renana

Nel 2019 è stato sottoscritto un protocollo per individuare le modalità operative necessarie affinché le acque trattate dai depuratori collocati nell'intero comprensorio del Consorzio della Bonifica Renana possano essere riutilizzate a valle dello scarico, ed eventualmente invase, per migliorare l'equilibrio idrologico delle portate transitanti nei corpi idrici del comprensorio consortile.

MONITORARE: n° Interventi per incrementare la disponibilità di acqua da superficie e investimenti.

3.4.c Interventi di risanamento di canali e torrenti in ambito urbano

Completamento da parte di ATERSIR e del gestore degli interventi di risanamento sul torrente Aposa (concluso il progetto definitivo nel 2019, è previsto il progetto esecutivo e l'avvio dei lavori nel 2021 e la conclusione dei lavori è programmata entro il 2025) e Ravone (è prevista l'ultimazione della progettazione definitiva nel 2021 ed il completamento dei lavori entro il 2030) per risolvere le problematiche derivanti da immissione di acque reflue domestiche non depurate che determinano elevate criticità in termini di qualità dell'acqua in ambito urbano. Tali interventi rientrano nell'ambito del Servizio Idrico Integrato della città metropolitana di Bologna e prevedono un investimento complessivo di circa 2,9 milioni di euro per il risanamento del Ravone. Inoltre, è previsto il risanamento della canaletta Fiaccacollo, con il coinvolgimento dei privati.

MONITORARE: Interventi realizzati e investimenti.

MONITORAGGIO:

- a. Si veda l'azione ADA|6 per il monitoraggio in quanto azione chiave.
- b. Rifunionalizzazione rete Navile-Dozza Linea 1 € 250.000 nel 2019 e raddoppio Linea 1 (€ 2 Milioni al 2022, € 1 Milione al 2020). Il Consorzio della Bonifica ha in previsione il raddoppio della linea IDAR Dozza per il riutilizzo delle acque reflue depurate sarà finito per fine 2025.
Realizzazione del Tubone per l'intercettazione delle acque del Po in sinistra Reno (1 mc/sec), che interessa solo parzialmente Bologna, che viene attraversata dall'infrastruttura, mentre è più impattante per il resto della provincia, in particolare per Calderara di Reno e Sala Bolognese (12 Milioni € negli anni 2019-2023). Questa infrastruttura deve servire per coprire un'emergenza e aumentare la sicurezza sull'approvvigionamento idrico. Le misure di rifunionalizzazione e raddoppio della Linea 1 servono per ridurre le necessità di apporto dell'acqua.
- c. Si prevede di completare gli interventi sul torrente Aposa nel 2025 e quelli sul torrente Ravone nel 2030, con un investimento pari a 923.202,20 €. Gli interventi prevedono:
 - Risanamento degli scarichi del canale Moline;
 - Bonifica Aposa - tra via Irnerio e via delle Moline;
 - IDAR: costruzione della vasca di emergenza;
 - Intervento per disinquinamento del torrente Ravone;
 - Collettore via San Ruffillo;
 - Intervento per disinquinamento del torrente Aposa;
 - IDAR: nuova modellazione sistema IDAR.

Per quanto riguarda gli interventi nelle infrastrutture Fiaccacollo, Moline, Canale di Savena, nel triennio 2020-2022 sono stati svolti 7 interventi sui canali del reticolo di competenza dei Consorzi dei Canali di

Reno e Savena, che hanno portato all'eliminazione di circa 40 scarichi reflui in acque superficiali, per un importo complessivo di € 141.763 (costo intervento max € 39.738; min € 3.424).

Si precisa che alcuni interventi qui riportati sono stati già descritti precedentemente ma con finalità differenti.

3.5 RIDUZIONE DEI PRELIEVI LUNGO IL FIUME RENO

3.5.a Cabina di Regia del Fiume Reno

La cosiddetta Cabina di Regia guidata dalla Regione Emilia-Romagna costituisce un tavolo unico e condiviso da enti, istituzioni e principali stakeholder con competenze in materia di gestione delle acque con l'obiettivo di fare fronte a situazioni di crisi idrica che si verificano sul territorio regionale e coordinare i diversi soggetti al fine di ottimizzare le risorse idriche disponibili.

MONITORARE: stakeholder coinvolti.

3.5.b Sistema integrato di invasi ad uso plurimo lungo l'asta fluviale del Fiume Reno

Studio preliminare per la creazione di un sistema idrico integrato lungo l'asse idraulico del Reno attraverso la connessione tra invasi esistenti (es. Suviana e Pavana) e la creazione di nuovi invasi (dal riutilizzo di ex cave). Tale sistema renderà disponibile a futuro importanti volumi di accumulo di acqua da utilizzare con la duplice funzione di volumi di laminazione e accumuli irrigui, tramite rilasci controllati di portata in Reno. Il Consorzio della Chiusa di Casalecchio stima una potenziale disponibilità idrica pari a 8 Mmc d'acqua, di cui 1,5 riferiti ad invasi già esistenti con un investimento pari a 31,4 milioni di euro.

MONITORARE: programmazione regionale realizzazione invasi.

3.5.c Ricorso ad acque di Po per uso agricoli

Nel 2021 saranno avviati dalla Bonifica Renana i lavori di completamento del Tubone, una condotta in pressione che preleva acqua dal Po e la restituisce all'altezza del depuratore IDAR di Corticella. L'opera che ha ricevuto un finanziamento del MIPAAF pari a oltre 11 milioni di euro, permetterà di servire sia le aree che attualmente non dispongono di una risorsa irrigua continuativa (e che presentano i valori massimi di subsidenza dell'area metropolitana bolognese a causa dell'eccessivo emungimento della falda) sia le aree che attualmente di approvvigionano con acque di Reno, liberando quindi risorse per alimentare la rete dei canali di Bologna e per garantire il deflusso minimo vitale del fiume.

MONITORARE: volumi di acqua di Reno sostituiti con risorse alternative.

MONITORAGGIO:

- a. Il tavolo di lavoro è attivo e al momento partecipano 86 stakeholder.
- b. Sul fiume Reno è presente l'invaso Bacino Reno Vivo, progettato e realizzato dalla Città Metropolitana di Bologna e contiene 800.000 m³ di acqua. L'invaso si trova sul territorio del Comune di Sasso Marconi ma ha un impatto positivo, come cassa di espansione, anche sul Comune di Bologna, offrendo uno strumento di gestione delle piene del fiume Reno. L'opera è stata finanziata dalla Regione Emilia-Romagna e con il contributo di ATERSIR.
- c. La nuova condotta è stata realizzata e il prelievo dell'acqua da Po è regolato da una convenzione che scade nel 2030. Probabilmente al rinnovo si assisterà ad una riduzione dell'acqua fornita dal Po che attualmente è pari a 600-1000 m³/sec per il territorio di Bologna e provincia. Il Consorzio di Bonifica Renana (CBR) in futuro probabilmente potrà utilizzare anche le acque reflue dopo la depurazione.

3.6 PROMOZIONE DELL'AGRICOLTURA URBANA SOSTENIBILE

3.6.a Progetto europeo ADA (UnipolSai) per aumentare la resilienza del settore agricolo

Il progetto LIFE ADA (ADaptation in Agriculture), con UnipolSai come capofila, intende aumentare la resilienza del settore agricolo, attraverso lo sviluppo di strumenti di supporto al processo decisionale e di piani di adattamento a livello di azienda agricola e di filiera che permettano a produttori ed agricoltori di migliorare la capacità di affrontare i cambiamenti climatici attuali e futuri, riducendone il rischio. Verrà implementato inizialmente in Emilia-Romagna ed esteso poi ad altre regioni e coinvolgerà i singoli agricoltori e le organizzazioni di produttori di tre filiere agroalimentari locali: prodotti lattiero-caseari (Parmigiano Reggiano), vino, frutta e verdura. Prevede un budget di 2 milioni di euro, di cui la metà cofinanziato dalla Unione Europea.

MONITORARE: raggiungimento obiettivi di progetto, numero di agricoltori/produttori Coinvolti.

MONITORAGGIO:

- a. Il progetto LIFE ADA – ADaptation in Agriculture di cui UnipolSai è capofila, insieme ai partner ARPAE Emilia-Romagna, Cia–Agricoltori Italiani, CREA Politiche e Bioeconomia, Festambiente, Legacoop Agroalimentare Nord Italia, Leithà e Regione Emilia-Romagna, è stato avviato nel 2020. L'obiettivo è di aumentare la resilienza del settore agricolo ai cambiamenti climatici, in particolare in tre filiere agroalimentari: lattiero-casearia (Parmigiano Reggiano), vitivinicola e ortofrutticola. Il progetto vede coinvolti 6.000 agricoltori. Il progetto ha ricevuto un finanziamento pari a 1.086.250€ dall'UE e 150.000 dalla Regione Emilia-Romagna e terminerà a fine 2023 <https://www.lifeada.eu/it/>.

3.7 FORMAZIONE E INFORMAZIONE

3.7.a Campagne comportamenti sostenibili e nuova tariffazione

Il Comune di Bologna insieme ad HERA, Atersir ed altri partner sono attivi sul territorio attraverso campagne di comunicazione volte a promuovere la riduzione dei consumi idrici domestici. Se da un lato l'attuale tariffa domestica già disincentiva i consumi superiori ad una certa soglia, tenendo conto del numero di componenti famigliari, dall'altro sarà importante continuare a diffondere informazioni sui corretti comportamenti da tenere nell'uso quotidiano domestico dell'acqua potabile, promuovendo in particolare l'utilizzo di acque di minor pregio per usi che non richiedono la potabilità. Per quanto riguarda la sensibilizzazione degli utenti HERA ha avviato nel 2019 iniziative rivolte agli utenti domestici (es. il diario dei consumi) e non domestici (portale delle aziende idroesigenti) per supportarli nel monitoraggio dei propri consumi.

MONITORARE: campagne informative realizzate, stima di cittadini coinvolti.

3.7.b Ordinanze comunali

Le misure di sensibilizzazione saranno accompagnate dall'ordinanza volta alla limitazione del consumo di acqua potabile per usi extra-domestici nel periodo estivo che il comune già emana da diversi anni.

MONITORARE: n° ordinanze emanate.

MONITORAGGIO:

- a. Numerose sono le campagne informative realizzate in questi anni dal Comune (attraverso lo Show-room Energia e Ambiente, sito web, collaborazioni, incontri nei quartieri, opuscoli, Villa Ghigi) , da HERA, da Fondazioni, dall'Università e dai Centri di ricerca. Per quanto riguarda gli eventi organizzati solo dal Comune di Bologna, si riportano nella tabella seguente i numeri relativi agli ultimi 4 anni.

2019	2020	2021	2022
6	3	5	7

- b. Ogni anno il Comune di bologna pubblica un'ordinanza sul risparmio idrico che vieta il prelievo dalla rete di acqua potabile per uso non domestico in certe fasce orarie, con particolare riferimento all'innaffiamento di orti, giardini e lavaggio di automezzi, in modo da contenere gli sprechi di una risorsa naturale divenuta ormai preziosa. Sul sito del Comune relativo all'ordinanza vengono inoltre riportati consigli e raccomandazioni per ridurre i consumi idrici, anche al fine di affrontare gli effetti locali di cambiamenti climatici.

3.8 STRUMENTI FINANZIARI

3.8.a Attivazione di strumenti di finanziamento a scala europea, nazionale e regionale

Verranno valutati gli strumenti finanziari disponibili a livello comunitario (Green Deal, Pac), nazionale (Finanziamenti ministeriali per opere idrauliche) e regionali presenti e le opportunità per contributi a fondo perduto.

MONITORARE: Strumenti finanziari e di incentivo individuati, risorse economiche attivate.

MONITORAGGIO:

- a. Il Comune ha avuto accesso a diverse fonti di finanziamento, fra cui il PNRR (M2C4.1 518-2) per l'intervento di "ottimizzazione dell'impianto di Navile e raddoppio della linea Navile-Dozza finalizzato al riuso dell'acqua dell'IDAR in Comune di Bologna" per un importo pari a 7.000.000,00 €. Oltre a questi ha avuto accesso ad altri fondi come: Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico; PNIISSI (Piano nazionale di interventi infrastrutturali e per la sicurezza del settore idrico nuovo piano invasi); ATERSIR per il Piano nazionale acquedotti (ARERA-CSEA, per un investimento pari a 1.593.654,60 €).

Azione ADA/4 - Programmazione di interventi pubblici di incremento del verde e delle alberature (azione chiave)

TARGET SETTORIALE PAESC:



STAKEHOLDERS COINVOLTI	Comune di Bologna, partner privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2021 - 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
COSTI DI ATTUAZIONE	n.q.
AGENDA 2030:	 (3.9)  (11.4, 11.6, 11.7)  (13.1, 13.2, 13.3)
AGENDA METROPOLITANA:	Ambiti 3, 5, 7
PUG:	Disciplina del piano – strategie urbane – RESILIENZA E AMBIENTE Obiettivo 1.2 “Sviluppare l’eco rete urbana” Obiettivo 1.3 “Prevenire e mitigare i rischi ambientali”
EVENTI CLIMATICI	 ondate di calore  siccità
INDICATORI DI MONITORAGGIO	mq nuove aree verdi; numero alberature

Un piano pluriennale da parte del Comune di Bologna di interventi di piantagione e di incremento del verde nelle aree urbane maggiormente edificate, negli ambiti periurbani, negli ambiti agricoli e residuali del territorio comunale. Tale programmazione favorirà la realizzazione di fasce verdi tampone a compensazione delle emissioni di attività terziarie e produttive e/o a mitigazione di infrastrutture, anche attraverso forme di partecipazione miste (pubblico-private) che potranno essere utilizzate anche nella gestione e alla manutenzione delle aree a verde pubblico.

MONITORAGGIO:

Il portale “I numeri di Bologna Metropolitana” (<http://inumeridibolognametropolitana.it/dati-statistici/superficie-di-verde-urbano-gestione-comunale-suddivisa-tipologia-serie-storica>) riporta l’andamento delle superfici dei parchi (con la specifica della quota parte attrezzata con giochi per bambini) e dei giardini, il verde scolastico e d’arredo a partire dal 2013. Nella tabella seguente, che riporta i dati 2013-2021, si può osservare come la superficie totale a verde abbia un andamento stabile attorno ai 10,1 milioni di metri quadri.

SUPERFICIE DI VERDE URBANO A GESTIONE COMUNALE PER TIPOLOGIA [mq]					
ANNO	Giardini e parchi pubblici		Verde d'arredo	Verde scolastico	TOTALE
	tot	di cui con giochi			
2013	7.506.800	3.652.654	1.874.825	726.567	10.108.192
2014	7.472.534	3.668.079	2.008.905	721.014	10.202.453
2015	7.535.864	3.606.591	2.001.928	718.923	10.256.715
2016	7.322.758	4.104.553	1.955.937	721.256	9.999.951
2017	7.352.346	4.078.159	1.946.393	716.549	10.015.288
2018	7.273.047	4.022.000	2.045.502	716.574	10.035.123
2019	7.332.107	4.089.694	1.997.573	716.522	10.046.202
2020	7.351.049	3.910.693	1.985.728	716.621	10.053.398
2021	7.343.610	4.093.670	1.997.547	716.634	10.057.791

E' interessante però vedere anche il bilancio arboreo che mostra come dal 2016 al 2021 a Bologna gli alberi siano cresciuti di 6.442 unità: il censimento realizzato dal Comune ha infatti registrato 78.828 esemplari nel maggio del 2016 e 85.270 nel maggio 2021, con un incremento più ampio della crescita annuale dell'1,6% prevista dal Piano Urbanistico Generale (PUG). Questo ricco patrimonio sale a circa 120.000 alberi se si considerano anche quelli compresi all'interno di macchie forestali, boschi, parchi urbani, parchi collinari e aree lungo fiume.

Nei prossimi anni il Comune prevede di incrementare ancor più il patrimonio arboreo: il documento delle Linee di mandato attuali indica un obiettivo di almeno un albero ogni 4 persone, per arrivare a 100.000 alberi pubblici singolarmente censiti in città entro il 2026. Per capire l'impegno del Comune in questo settore, si rimanda alle attività specifiche descritte nei paragrafi Azione ADA|1.3.b e ADA|1.3.c.

Azione ADA/5 - Interventi di riduzione del rischio idraulico ed idrogeologico nonché di manutenzione dei rii collinari e del canale Navile (azione chiave)

TARGET SETTORIALE PAESC:



edifici



pianificazione
territoriale



acqua



protezione civile e
gestione
dell'emergenza

STAKEHOLDERS COINVOLTI	Comune di Bologna, Consorzio della Bonifica Renana
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 - 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
COSTI DI ATTUAZIONE	7.000.000,00 €.
AGENDA 2030:	(11.4, 11.5) (13.1, 13.2, 13.3)
AGENDA METROPOLITANA:	Ambiti 1, 3, 7
PUG:	Disciplina del piano – strategie urbane – RESILIENZA E AMBIENTE Obiettivo 1.1 “Favorire la rigenerazione di suoli antropizzati e contrastare il consumo di suolo Obiettivo 1.2 “Sviluppare l’eco rete urbana” Obiettivo 1.3 “Prevenire e mitigare i rischi ambientali”
EVENTI CLIMATICI	precipitazioni intense alluvioni e innalzamento del mare frane e smottamenti
INDICATORI DI MONITORAGGIO	Numero di interventi e importo lavori da convenzione triennale

Dal 2016 una convenzione tra il Comune di Bologna e il Consorzio della Bonifica Renana permette di programmare e attuare annualmente sul territorio, interventi integrativi puntuali e mirati al contenimento del rischio idraulico e idrogeologico, comprendendo anche l’area collinare. L’investimento complessivo è pari a 7 milioni di euro ed è comprensivo delle risorse messe a disposizione dal Comune di Bologna (100.000 euro/anno), dal Consorzio della Bonifica Renana (250.000 euro/anno) e nell’ambito del Piano Nazionale del Dissesto idrogeologico 2014-2020 (Accordo di programma tra Ministero, Regione Emilia-Romagna, Città Metropolitana di Bologna, circa 2,5 milioni di euro una tantum).

MONITORAGGIO:

La convenzione triennale per la gestione dei Rii collinari è con Consorzio della Bonifica Renana e il Canale Navile. In questo ambito sono stati realizzati due interventi nel biennio 2020-2021 sui canali Reno e Navile per complessivi 1.875.000,00 € e un intervento da 230.000,00 € nel 2022.
Con GACRES – “Gestione Acque Canali Reno Savena”, sono stati realizzati 19 interventi con importo complessivo di 1.810.126,00 (interventi dal valore max di 356.709,00 €, e minimo pari a 16.044,00 €).

Azione ADA/6 - Recupero delle acque dell'impianto IDRA nell'ambito dell'accordo di programma regionale (azione chiave)

TARGET SETTORIALE PAESC:



pianificazione
territoriale



acqua



agricoltura e
forestazione

STAKEHOLDERS COINVOLTI	Regione Emilia-Romagna, ARPAE, ATERSIR, Consorzio della Bonifica Renana
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2018 - 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
COSTI DI ATTUAZIONE	n.q.
AGENDA 2030:	  (6.3, 6.4, 6.6) (13.1, 13.2, 13.3)
AGENDA METROPOLITANA:	Ambiti 3, 6
PUG:	Disciplina del piano – strategie urbane – RESILIENZA E AMBIENTE Obiettivo 1.2 “Sviluppare l’eco rete urbana” Obiettivo 1.3 “Prevenire e mitigare i rischi ambientali” Obiettivo 3.4 “Qualificare la relazione tra territorio urbano e territorio extraurbano”
EVENTI CLIMATICI	 siccità
INDICATORI DI MONITORAGGIO	Volumi o % di acqua trattata prelevati

Ad aprile 2018 è stato siglato un accordo di programma triennale tra Regione Emilia-Romagna, Arpa, ATERSIR e Consorzio Bonifica Renana che prevede la possibilità da parte del Consorzio di prelevare, nel periodo estivo, fino al 40% della portata trattata nell'impianto di depurazione e di convogliarla attraverso una condotta dedicata al Savena Abbandonato, lasciando defluire la corrispondente portata proveniente dal fiume Reno verso il Canale Navile. Ciò permetterà una gestione modulata dei flussi idrici di superficie in relazione alle richieste e al grado di siccità dei corpi idrici. Nel corso dell'attività sono previste analisi integrative sulle acque reflue scaricate dall'IDAR, per monitorare parametri aggiuntivi rispetto a quelli previsti già in autorizzazione.

MONITORAGGIO:

L'Accordo è ancora in fase sperimentale, pertanto al 2023 non si dispone del dato dei volumi e della percentuale di acqua trattata. Una volta conclusa la fase sperimentale saranno definite le regole e i dettagli dell'accordo.

L'analisi del rischio è stata affidata all'Università di Bologna per valutare l'impatto dell'ulteriore stoccaggio nei pressi dell'impianto IDAR per accumulo e affinamento/finissaggio.