



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia
EUROPA

PAESC

ANNO 2020

MODENA

**Realizzato da
COMUNE DI MODENA**

Alessandra Filippi – Assessore Ambiente, Agricoltura, Mobilità sostenibile
Anna Maria Vandelli – Assessore Urbanistica, Pianificazione per lo sviluppo sostenibile, Politiche abitative
Roberto Bolondi – Dirigente Settore Ambiente, edilizia privata e attività produttive
Maria Sergio – Dirigente Settore Pianificazione e sostenibilità urbana
Michele Bocelli – Energy Manager
Giovanna Franzelli –Dirigente del Servizio Tutela Patrimonio Naturale

**Con la consulenza tecnica di
AGENZIA PER L'ENERGIA LO SVILUPPO SOSTENIBILE – A.E.S.S**

Gaburro Francesca
Poli Francesca
Odaldi Marco
Ronconi Liliana
Rossi Isabella



**Comune
di Modena**



AGENZIA PER L'ENERGIA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE – AESS

Via Enrico Caruso 3 41122 Modena (MO)

Telefono 059-451207 p.iva/cod.fisc. 02574910366

info@aess-modena.it www.aess-modena.it

CONSEGNATO: GENNAIO 2021

Sommario

1. SINTESI DEL PAESC.....	5
2. PREMESSA.....	7
2.1 CRONOSTORIA DEL PATTO DEI SINDACI	8
2.2 GRUPPO DI LAVORO	8
3. CRITERI E OBIETTIVI DELL'INVENTARIO	9
3.1 CRITERI E METODOLOGIA PER LA MITIGAZIONE	9
a. METODOLOGIA.....	9
b. FATTORI DI EMISSIONE.....	10
c. FATTORE DI EMISSIONE LOCALE PER L'ENERGIA ELETTRICA.....	12
d. FATTORI DI TRASFORMAZIONE	13
3.2 L'OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLA CO ₂	14
4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI.....	15
4.1 TREND IN ATTO.....	17
a. CONFRONTO BEI-MEI: EMISSIONI DI CO ₂	17
b. FOCUS: GAS METANO PER EDIFICI E ATTREZZATURE.....	19
c. FOCUS: ENERGIA ELETTRICA PER EDIFICI E ATTREZZATURE.....	20
d. ANDAMENTO DEMOGRAFICO E PARCO EDILIZIO.....	21
e. LA STRUTTURA DELLE IMPRESE.....	25
4.2 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE.....	26
f. EDIFICI E ATTREZZATURE COMUNALI.....	26
g. PUBBLICA ILLUMINAZIONE.....	29
h. EDIFICI E ATTREZZATURE DEL TERZIARIO (NON COMUNALE).....	30
i. SETTORE RESIDENZIALE.....	32
j. SETTORE INDUSTRIALE.....	34
k. FLOTTA COMUNALE	35
l. TRASPORTO PUBBLICO LOCALE.....	36
m. TRASPORTI PRIVATI	38
n. AGRICOLTURA	41
4.3 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA	42
o. ENERGIA ELETTRICA VERDE CERTIFICATA	42
p. PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA RINNOVABILE	42
q. SOLARE TERMICO	43
r. COGENERAZIONE E TRIGENERAZIONE	43
s. TELERISCALDAMENTO.....	46
4.4 SETTORI NON CONNESSI ALL'ENERGIA.....	47
t. RIFIUTI	47
5. AZIONI DI MITIGAZIONE	51
5.1 IL PAESC: AZIONI E RISULTATI ATTESI	51
5.2 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE AZIONI PAESC.....	52
5.3 CONNESSIONE CON IL PIANO ARIA PAIR E CON GLI OBIETTIVI DELL'AGENDA ONU 2030.....	53
5.4 SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE	54
a. ATTREZZATURE PUBBLICHE.....	55
b. EDIFICI E ATTREZZATURE.....	62
c. EDIFICI RESIDENZIALI.....	71
d. SETTORE INDUSTRIALE	78
e. SETTORE TRASPORTI.....	85
f. AGRICOLTURA.....	99
g. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA.....	100
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ (VRV).....	108
6.1 LA STRUTTURA PROPOSTA DAL PATTO DEI SINDACI.....	109

a.	<i>Analisi dei Rischi Climatici</i>	109
b.	<i>Settori Vulnerabili</i>	110
c.	<i>Capacità di adattamento</i>	112
d.	<i>Popolazione vulnerabile</i>	112
6.2	SINTESI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE	113
e.	<i>I Rischi</i>	113
f.	<i>I Settori Vulnerabili</i>	113
g.	<i>I gruppi vulnerabili</i>	114
6.3	CARATTERIZZAZIONE SOCIO-ECONOMICO	115
6.4	ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE	119
6.4.1	<i>Temperatura</i>	121
	Rischio climatico	121
	Vulnerabilità locali	123
	Gruppi di popolazione vulnerabili	124
	Fattori di capacità adattiva	124
6.4.2	<i>Precipitazioni e siccità</i>	125
	Rischio climatico	125
	Vulnerabilità locali	128
	Gruppi di popolazione vulnerabili	129
6.4.3	<i>Piogge intense/Tempeste</i>	129
	Rischio climatico	129
	Vulnerabilità	130
	Gruppi di popolazione vulnerabili	131
	Fattori di capacità adattiva	131
6.4.4	<i>Venti</i>	132
	Rischio climatico	132
	Vulnerabilità	133
	Gruppi di popolazione vulnerabili	133
	Fattori di capacità adattiva	133
6.4.5	<i>Inondazioni</i>	134
	Rischio climatico	134
	Vulnerabilità	139
	Gruppi di popolazione vulnerabili	140
	Fattori di capacità adattiva	141
6.4.6	<i>Subsidenza</i>	141
	Rischio climatico	141
	Vulnerabilità	142
	Gruppi di popolazione vulnerabili	142
6.4.7	<i>Incendi</i>	143
	Rischio climatico	143
	Vulnerabilità	144
	Gruppi di popolazione vulnerabili	145
	Fattori di capacità adattiva	145
7.	AZIONI DI ADATTAMENTO	146
a.	<i>INFRASTRUTTURE VERDI E BLU</i>	148
b.	<i>OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI</i>	164
c.	<i>FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE</i>	179

1. SINTESI DEL PAESC

Il Piano per l'Energia Sostenibile e il Clima si pone l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ da consumi finali di energia del 40% al 2030, rispetto all'anno di baseline (per il Comune di Modena al 2009) e di attivare azioni per diminuire gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto, obiettivi ambiziosi che l'Amministrazione Comunale si è volontariamente prefissata per dare un contributo alla sfida climatica globale.

Per quanto concerne la **mitigazione**, il presente documento ricostruisce l'inventario delle emissioni al 2018 e comparandolo con l'inventario all'anno di baseline al 2009, ne definisce lo scostamento in termini di tCO₂. In questo modo viene realizzata una quantificazione della CO₂ evitata rispetto agli obiettivi previsti dal PAESC al 2030 e al contempo definita la quota di emissioni da ridurre attraverso le azioni di mitigazione del PAESC. Si evidenzia che rispetto alle valutazioni effettuate in precedenza sono stati inseriti i settori "industria" e "agricoltura", sia nella baseline del PAESC sia nell'inventario al 2018 del PAESC. Il settore rifiuti (opzionale), sebbene quantificato, non è stato incluso nell'inventario in linea con le scelte del precedente PAESC.

La ricostruzione dell'inventario delle emissioni del PAESC al 2018 ha evidenziato una riduzione pari in termini assoluti di -362.802 tCO₂/anno delle emissioni rispetto all'inventario di base al 2009.

Tuttavia, nel periodo considerato il Comune di Modena ha registrato un aumento della popolazione residente di 4500 persone, pari al 3%: considerando pertanto le emissioni pro capite **la percentuale di riduzione si attesta al -28%**, passando da 7,49 tCO₂/persona a 5,36 tCO₂/persona. Confrontando il 2009 con il 2018 tutti i settori hanno evidenziato delle riduzioni, quelli che hanno maggiormente contribuito sono: l'industria con una contrazione del -30%, il terziario con -29%, il residenziale con -27% e infine il trasporto privato con -20%.

COMUNE DI MODENA				
	Abitanti	Emissioni tCO ₂	Emissioni tCO ₂ /ab	Riduzione % pro-capite
Anno 2009 (Baseline)	181.807	1.361.843	7,49	
Anno 2018	186.307	999.041	5,36	
VARIAZIONE	4500	-362.802	-2,13	-28%
Obiettivo minimo PAESC 2030	193.022*	867.512	4,49	-40%
OBIETTIVO ADOTTATO PAESC 2030	193.022*	650.634	3,37	-55%

* Stima della popolazione sulla base del trend degli ultimi anni

L'Amministrazione Comunale intende adottare un nuovo obiettivo di riduzione delle emissioni pari al 55% rispetto al 2009, che in termini pro-capite significa arrivare ad un valore di 3,37 tCO₂/ab.

Per ottenere tale riduzione sono state individuate 40 azioni di mitigazione (di cui 7 definite "storiche", in quanto quantificano la differenza misurata con gli inventari tra il 2010 e il 2018 per ogni settore). Le azioni sono state individuate anche grazie ad un'attività di coinvolgimento di enti/imprese attivi sul territorio e selezionati come significativi ai fini della mitigazione.

Un numeroso gruppo di 11 azioni riguarda il tema della mobilità che si rivela essere nodale per le politiche dell'amministrazione comunale; anche industria e residenziale sono settori che permettono di ottenere quote importanti di riduzione.

Settori di intervento del PAESC	AZIONI STORICHE (tCO2/anno)	AZIONI PAESC (tCO2/anno)	n° Azioni
a. Edifici pubblici e attrezzature pubbliche	8.817	3.577	4
b. Edifici terziari e attrezzature terziarie	73.338	41.479	8
c. Edifici residenziali	103.618	93.701	6
d. Industria	128.451	91.449	5
e. Trasporti	82.278	153.204	11
f. Produzione locale di elettricità	-	16.503	2
g. Produzione locale di calore / freddo	0	0	0
i. Altro	0	0	4
TOTALE	396.501	399.913	40

Per quanto riguarda il tema dell'**adattamento**, i rischi climatici che si delineano come maggiormente impattanti sul territorio del Comune sono il caldo estremo soprattutto in estate e la scarsità complessiva delle precipitazioni medie annue, come per altro evidenziato dalle proiezioni al 2050 effettuate dall'Osservatorio Clima di ARPAE. Sono tuttavia molto impattanti anche gli eventi con precipitazioni intense (qualche volta legate a forti raffiche di vento) che provocano danni di varia natura incluse allagamenti puntuali alle infrastrutture per la mobilità; il tema dei corsi d'acqua e delle infrastrutture blu è per la specificità del territorio di Modena decisamente rilevante: il Comune per la sua complessità viene infatti definito "nodo idraulico".

Numerose gli ambiti di vulnerabilità individuati, ma anche gli elementi di capacità adattiva.

Le azioni finalizzate ad aumentare la resilienza del territorio a questi rischi climatici, sono complessivamente 29 e riguardano, come nel caso della mitigazione, non solo il Comune ma anche enti/imprese attivi sul territorio, che hanno collaborato alla stesura del presente documento.

Tali azioni sono state raggruppate in tre macro-gruppi:

- infrastrutture verdi e blu,
- ottimizzazione dei processi di manutenzione e gestione dei servizi pubblici,
- formazione e la sensibilizzazione

Il gruppo maggiormente rappresentato è quello delle infrastrutture verdi e blu che conta 13 azioni mentre uno dei meno rappresentato è quello dei sistemi di protezione, in quanto meno tradizionale nell'ambito delle attività dei Comuni.

Gli enti che hanno collaborato alla definizione delle azioni di mitigazione e adattamento sono:

- | | |
|--|--|
| ➤ Acer Modena | ➤ Consorzio di Bonifica Burana |
| ➤ Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile RER | ➤ Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale |
| ➤ AIPO Agenzia Interregionale per il fiume PO | ➤ Hera |
| ➤ Azienda privata Tetra Pak | ➤ Hera Luce |
| ➤ Azienda privata HPE-COXA | ➤ Policlinico - AUSL |
| ➤ CambiaMO | ➤ Seta |
| ➤ Consorzio Attività Produttive Aree e Servizi di Modena | ➤ Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia |

Gli obiettivi di riduzione definiti da questo documento al 2030 sono allineati con i nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni definiti dalle istituzioni europee e costituiscono uno step intermedio all'obiettivo di lungo termine di diventare città a emissioni zero al 2050.

2. PREMESSA

Il 29 Gennaio 2008 la Commissione Europea ha lanciato la campagna del Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) nell'ambito della seconda edizione della Settimana Europea dell'Energia Sostenibile (EUSEW 2008), un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale. La campagna si inserisce nell'ambito del "Pacchetto Europeo sul Clima ed Energia EU2020" e mira ad attivare le comunità locali per il raggiungimento degli obiettivi globali di riduzione delle emissioni in atmosfera.

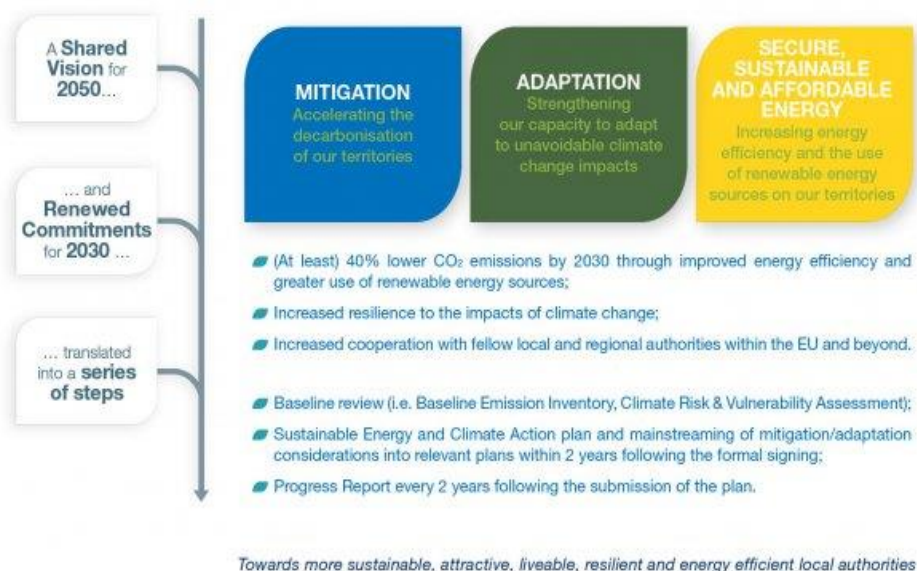
Su base volontaria gli enti locali europei di tutte le dimensioni, dai piccoli comuni alle capitali, alle grandi aree metropolitane, hanno dal 2008 la possibilità di sviluppare un piano d'azione per la transizione energetica sulla base di una conoscenza di dettaglio dei processi in atto sul loro territorio.

Il Patto dei Sindaci in poco tempo è diventato il più grande movimento internazionale che coinvolge le città in azioni a favore del clima e dell'energia.

Sulla scia del successo ottenuto, nel 2015 si fonde con un'iniziativa, il "Mayors Adapt", basata sullo stesso modello di *governance* ma focalizzata sull'adattamento ai cambiamenti climatici. Entrambe le iniziative infatti promuovono gli impegni politici e l'adozione di azioni di prevenzione volte a preparare le città agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici.

Il nuovo Patto adotta gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni al 2030 e propone un approccio integrato nell'affrontare i temi della mitigazione e all'adattamento.

Gli enti locali che aderiscono, si impegnano sia a ridurre le proprie emissioni di CO₂ e di gas climalteranti di almeno il 40% entro il 2030, sia ad aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici dei propri territori.



La strategia del nuovo Patto dei Sindaci è rafforzata dalla definizione dei tre pilastri su cui si basa: mitigazione, adattamento ed energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti.

In questo modo i firmatari sono accomunati da una visione condivisa per il 2050: accelerare la decarbonizzazione dei propri territori, rafforzare la capacità di adattamento agli inevitabili effetti dei cambiamenti climatici e garantire ai cittadini l'accesso ai principali i servizi energetici primari

(riscaldamento, raffreddamento, illuminazione, mobilità e corrente) necessari per garantire un tenore di vita dignitoso.

Lo strumento attraverso il quale raggiungere questi obiettivi è il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Esso è costituito da quattro parti:

1. l'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (BEI), che fornisce informazioni sulle emissioni di CO₂ attuali e future del territorio comunale, quantifica la quota di CO₂ da abbattere, individua le criticità e le opportunità per uno sviluppo energeticamente sostenibile del territorio e le potenzialità in relazione allo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili;
2. le AZIONI DI MITIGAZIONE al 2030 che individuano le attività che l'Amministrazione intende portare avanti al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO₂ definiti nel BEI.
3. la VALUTAZIONE DELLE VULNERABILITÀ e dei rischi legati al cambiamento climatico del territorio di competenza dell'ente locale.
4. le AZIONI DI ADATTAMENTO al 2030 che individuano le attività che l'Amministrazione intende portare avanti al fine di aumentare la resilienza del territorio.

Il PAESC individua quindi fattori di debolezza, rischi, punti di forza ed opportunità del territorio in relazione alla promozione delle Fonti Rinnovabili di Energia e dell'Efficienza Energetica, e permette di aumentare la capacità di adattamento del territorio ai cambiamenti climatici. Un'azione di pianificazione è in grado di dar vita a iniziative pubbliche, private o a capitale misto nei settori produttivi e di servizi legati all'energia che favoriscono la creazione di nuova forza lavoro; contribuisce a definire la qualità della vita dei cittadini, offre opportunità di valorizzazione del territorio e partecipa alla sostenibilità dello sviluppo.

2.1 CRONOSTORIA DEL PATTO DEI SINDACI

Di seguito sono riportate le principali tappe del Comune di Modena legate alla campagna del Patto dei Sindaci.

LE TAPPE DEL PATTO DEI SINDACI	DATA
ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI	14/01/2010
APPROVAZIONE PAES in Consiglio Comunale	18/07/2011
PRIMO MONITORAGGIO	13/02/2018
ADESIONE PAESC	07/02/2019

2.2 GRUPPO DI LAVORO

Il Comune al fine di sviluppare ed implementare il PAESC ha individuato:

- Un comitato direttivo, il cui responsabile è il l'Assessore all'Ambiente, costituito dalla giunta del Comune. Il comitato direttivo ha lo scopo di valutare a livello politico le azioni del PAESC, individuare le priorità d'intervento, definire le forme di finanziamento e proporre modifiche al PAESC al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 40% al 2030;
- Il Dirigente Settore Ambiente, edilizia privata e attività produttive e il Settore Pianificazione e sostenibilità urbana sono stati individuati come organi responsabili del coordinamento e implementazione delle azioni in capo del Comune;

AESS (Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile) opera in qualità di consulente esterno per lo sviluppo ed implementazione del PAESC.

3. CRITERI E OBIETTIVI DELL'INVENTARIO

3.1 CRITERI E METODOLOGIA PER LA MITIGAZIONE

La costruzione dell'**Inventario delle emissioni** è lo strumento con cui il Comune può misurare il consumo di energia sul proprio territorio e le relative emissioni. Questo permette di osservare l'andamento nel tempo fornendo indicazioni su quanto ci si sta avvicinando o discostando dall'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni del -40% e conseguentemente quanto le **azioni** di mitigazione dovranno essere ambiziose.

L'inventario inoltre permette di misurare come i diversi settori stiano contribuendo alle emissioni di anidride carbonica e suggerire l'adozione di strategie specifiche.

Per quanto riguarda la **mitigazione**, possiamo identificare nella redazione del PAESC alcune fasi caratterizzanti:

- Individuazione dell'anno di riferimento per la baseline delle emissioni, costruzione dell'inventario delle emissioni con una serie storica aggiornata.
- Individuazione *dell'obiettivo minimo* di riduzione delle **emissioni pro-capite** di CO₂ al 2030 rispetto all'anno di riferimento iniziale della baseline.
- Calcolo della differenza fra l'emissione pro-capite dell'ultimo anno disponibile dell'inventario con l'obiettivo minimo al 2030: questo valore costituirà l'impegno che il Comune dovrà affrontare negli anni a venire.
- Individuazione di Azioni di mitigazione che permetteranno di raggiungere l'obiettivo al 2030, suddivise nelle diverse categorie di consumo.

Per gli Enti che in passato avevano già adottato un PAES, si dovrà mantenere lo stesso anno di riferimento per la baseline delle emissioni. Nel caso di creazione di PAESC congiunti, si dovrà compiere uno sforzo aggiuntivo nell'ottenere un unico anno di riferimento per la baseline, che sia il più remoto possibile.

a. METODOLOGIA

La metodologia utilizzata per la costruzione dell'inventario delle emissioni per il PAESC, realizzata per il Comune di Modena, ha previsto l'utilizzo dei dati contenuti del PAES e del successivo monitoraggio che contenevano una serie storica fino al 2015, alla quale sono stati aggiunti gli anni 2016-2018.

I dati raccolti sono suddivisi per fonte e per settore finale di utilizzo, con un approfondimento sui consumi energetici dell'ente comunale. Si è poi proceduto alla quantificazione delle emissioni pro-capite di CO₂ all'anno di BEI e al calcolo dell'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni del 40% al 2030.

Confrontando le emissioni dell'anno di baseline con l'ultimo inventario disponibile al 2018 è stato possibile quantificare la riduzione o in generale la variazione già registrata, settore per settore: pertanto nell'elenco delle azioni di mitigazione sono state inserite le **"azioni storiche"** che riflettono tali andamenti. Le azioni altre azioni dovranno invece rendere conto della riduzione aggiuntiva necessaria ad ottenere l'obiettivo prefissato nel PAESC stesso (pari almeno al -40% rispetto alla baseline).

Al gruppo di lavoro spetta pertanto il compito di individuare le strategie generali e le relative azioni da mettere in campo al fine di centrare l'obiettivo: per ogni azione sarà stimato il suo impatto in termini di riduzione dei consumi o di produzione di energia di fonti rinnovabili e in termini di riduzione delle emissioni.

b. FATTORI DI EMISSIONE

Nella scelta dei **fattori di emissione** si ricorda che è possibile seguire due approcci differenti:

1. utilizzare fattori di emissione "standard" in linea con i principi IPCC, che comprendono tutte le emissioni di CO₂ derivanti dall'energia consumata nel territorio municipale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno del comune, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e del riscaldamento/raffreddamento nell'area municipale. Questo approccio si basa sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del protocollo di Kyoto. In questo approccio le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono considerate pari a zero.

Inoltre, la CO₂ è il principale gas a effetto serra e non occorre calcolare la quota di emissioni di CH₄ e di N₂O. I Comuni che decidono di adottare questo approccio sono dunque tenuti a indicare le emissioni di CO₂ (in termini di t). È tuttavia possibile includere nell'inventario di base anche altri gas a effetto serra; in questo caso le emissioni devono essere indicate come t equivalenti di CO₂;

2. utilizzare fattori LCA (valutazione del ciclo di vita), che prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Tale approccio tiene conto non solo delle emissioni della combustione finale, ma anche di tutte le emissioni della catena di approvvigionamento (come le perdite di energia nel trasporto, le emissioni imputabili ai processi di raffinazione e le perdite di conversione di energia) che si verificano al di fuori del territorio comunale.

Nell'ambito di questo approccio le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono superiori allo zero. In questo caso possono svolgere un ruolo importante altri gas a effetto serra diversi dalla CO₂.

Il Comune di Modena nell'ambito del Patto dei Sindaci ha individuato il 2009 come anno di riferimento per la redazione dell'inventario base delle emissioni, essendo questo l'anno più lontano per il quale fu possibile raccogliere i dati necessari alla costruzione dell'inventario. E' quindi sui valori di quell'anno che il Comune deve calcolare la riduzione del 40% delle emissioni di CO₂ e tale dato verrà parametrato alle variazioni demografiche del territorio comunale.

I fattori di emissioni adottati dal presente piano, in continuità con il PAES, sono i fattori standard.

La redazione del MEI è risultata essere complessa, a causa della difficoltà di raccogliere dati omogenei e completi. In molti casi, infatti, non si possiedono dati completi relativi a diverse fonti o a diversi settori energetici oppure non si presentano con lo stesso livello di aggregazione territoriale o settoriale, rendendo così necessarie elaborazioni e stime basate su indicatori che sfruttano le informazioni disponibili e ne consentono una stima su base statistica.

Per quanto riguarda i fattori emissioni delle diverse fonti energetiche in ton di CO₂ si è fatto riferimento alle indicazioni dell'Allegato tecnico (Technical Annex), nell'ambito dei documenti disponibili sul sito internet della campagna del Patto dei Sindaci (www.eumayors.eu). Nel presente documento si è scelto di utilizzare l'approccio standard.

TIPO	FATTORE EMISSIONE "STANDARD" [t CO ₂ /MWh _{fuel}]	FATTORE EMISSIONE LCA [tCO ₂ -eq/MWh _{fuel}]
Gas Naturale	0,202	0,237
Oli combustibili residui	0,279	0,310
Benzina per motori	0,249	0,299
Gasolio / Diesel	0,267	0,305
GPL	0,231	0,
Oli vegetali	0	0,182
Biodisel	0	0,156
Bioetanolo	0	0,206
Antracite	0,354	0,393
Altro carbone bituminoso	0,341	0,380
Carbone subbituminoso	0,346	0,385
Lignite	0,364	0,375

Fonte: Technical annex Covenant of Mayors documents

TIPO	FATTORE EMISSIONE "STANDARD" (t CO ₂ /MWh _e)	FATTORE EMISSIONE LCA (t CO ₂ -eq/MWh _e)
Energia elettrica (Italia 2015)	0,33	0,42
Impianti fotovoltaici	0	0,020
Impianti eolici	0	0,007
Impianti idroelettrici	0	0,024
Oli vegetali	0	0,182
Biodiesel	0	0,156
Bioetanolo	0	0,206
Biomassa	0	0,002
Solare termico	0	0
Geotermia	0	0

Fonte: Technical Annex Covenant of Mayors documents

TIPO DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI	FATTORE EMISSIONE "STANDARD" (t CO ₂ /MWh _e)	FATTORE EMISSIONE LCA (t CO ₂ -eq/MWh _e)
Energia solare	0	0,020-0,050
Energia eolica	0	0,007
Energia idroelettrica	0	0,024

Fonte: Technical annex Covenant of Mayors documents

c. FATTORE DI EMISSIONE LOCALE PER L'ENERGIA ELETTRICA

Per quanto riguarda il fattore di emissione dell'energia elettrica, come indicato dal JRC, si deve apportare una correzione al fattore nazionale, in modo da tenere conto dell'energia prodotta localmente da fonte rinnovabile, dagli acquisti verdi della Pubblica Amministrazione e dalla produzione locale di energia elettrica da cogenerazione.

Si definisce così un **fattore di emissione locale per l'energia elettrica** che varierà anno per anno al variare dei fattori presi in esame per la sua definizione. Questo implica che la restituzione numerica della serie storica sia possibile farla solo tramite i TEP, mentre le tonnellate di CO₂ verranno indicate solo per l'anno di riferimento del BEI, per l'ultimo anno dell'inventario ed eventualmente per altri anni per cui si sono fatti o si faranno dei monitoraggi. Si precisa inoltre che lo stesso fattore verrà utilizzato anche per il calcolo dell'impatto delle azioni.

L'ultimo valore disponibile del fattore di emissione nazionale per l'energia elettrica (sia standard sia LCA) è calcolato al 2015 dal JRC nell'Annex IV delle Linee guida per la compilazione dei Report del Patto dei Sindaci (Covenant Reporting Guidelines) di marzo 2020.

Nella costruzione dell'inventario del PAESC, pertanto, si considera come fattore di emissione nazionale standard il dato al 2015, ultimo disponibile, pari a **0,33 tCO₂/MWh**.

Per ricavare il fattore di emissione di energia elettrica locale esso è stato quindi corretto con la produzione di energia elettrica da fotovoltaico stimata nel territorio comunale e l'energia verde certificata acquistata dalla pubblica Amministrazione, utilizzando la formula indicata dalle Linee guida per la redazione del PAESC, "Technical Annex", redatto a cura del JRC, al capitolo 3.1 "Fattori di emissione". Il fattore di emissione elettrico (FEE) locale calcolato risulta essere pertanto pari a **0,304 tCO₂/MWh**.

COMUNE DI MODENA

AL 2018

MEI 2018

CTE	Consumo tot di ee nel territorio comunale	1.119.423
PLE	Produzione locale di elettricità FER	38.164
	Produzione locale di elettricità prodotta da biogas	12.338
	Produzione locale di elettricità prodotta da cogenerazione	51.252
AEV	Acquisti verdi da parte della PA	12.247
FENEE	fattore di emissione nazionale	0,33
CO2PLE	Emissioni legate a PLE da FER -Tabella C	0
	Emissioni legate a PLE biogas	0
	Emissioni legate a PLE cogenerazione	8.813
CO2AEV	Emissioni legate a AEV Tabella C	0

FEE	0,304
------------	--------------

Di cui:

IMPIANTI FER	PRODUZIONE STIMATA AL 2018	
FOTOVOLTAICO	33.609	MWh
IDROELETTRICO	4.556	MWh
EOLICO	-	MWh
BIOGAS da DISCARICA	12.338	MWh
TOTALE	50.502	MWh

Analizzando il database Atlaimpianti del GSE si evince che sono presenti inoltre 48 impianti di cogenerazione la cui produzione è stata stimata in relazione alla potenza dell'impianto stesso. Si rimanda per i dettagli di calcolo al capitolo "H. Produzione locale di energia", paragrafo "Cogenerazione".

d. FATTORI DI TRASFORMAZIONE

Per le trasformazioni di base sono stati utilizzati i seguenti fattori di trasformazione.

Fonte energetica	Quantità	TEP
Gas naturale, Metano	1 m ³	0,00082
Olio combustibile	1 ton.	0,98
GPL	1 ton.	1,099
Benzina	1 ton.	1,051
Gasolio, diesel	1 ton.	1,017

Fonte: MISE

Fonte energetica	Energia	TEP
Energia elettrica	1 MWh	0,187
Energia termica	1 MWh	0,086

Fonte: MISE

Altri fattori di trasformazione utilizzati:

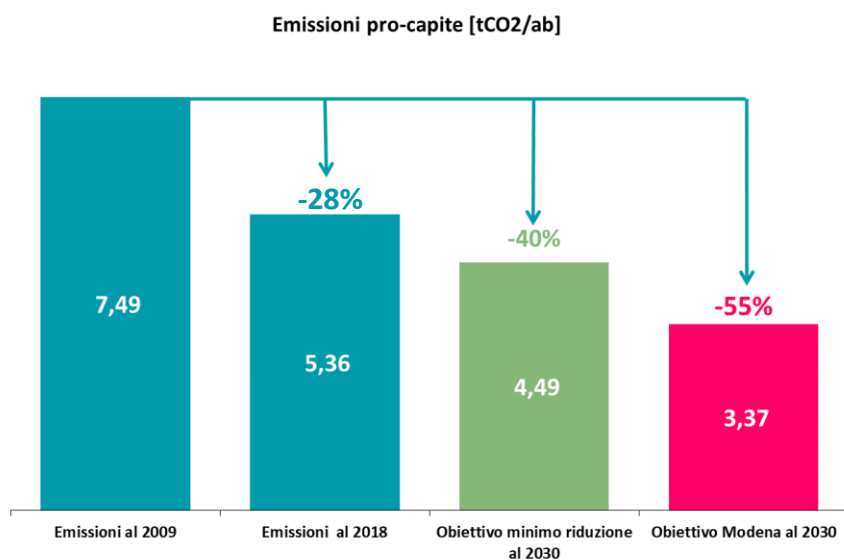
Quantità energia	Energia
1 m ³ CH ₄	0,0096 MWh
1 ton CH ₄	13,09 MWh
1 l GPL	6,52 kWh
1 kg GPL	12,8 kWh

3.2 L'OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLA CO₂

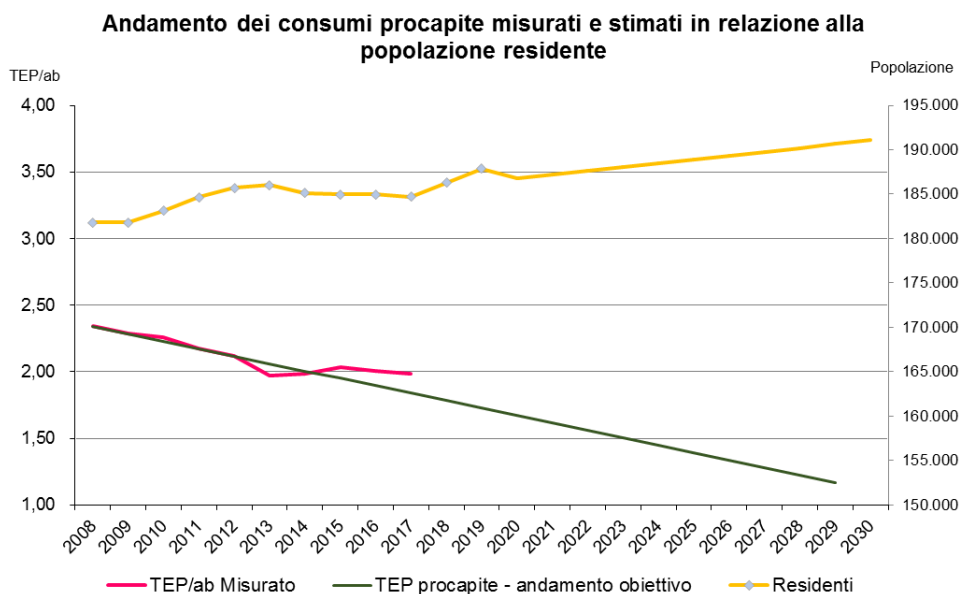
Con la costruzione dell'inventario delle emissioni di base si è potuto misurare l'emissione al 2009, anno del riferimento (baseline), che corrisponde a 1.361.843 t CO₂, pari a 7,49 t CO₂/ab.

L'obiettivo di riduzione che il Comune di Modena intende adottare è pari al -55%, che corrisponde al raggiungimento 3,37 tCO₂ pro-capite al 2030. Nel seguente istogramma, a questi valori appena descritti, sono aggiunti i valori relativi all'inventario del PAESC al 2018. Questo permette di osservare un trend di riduzione pro-capite che già al 2018 corrisponde ad un - 28%.

Il Comune, con il presente piano d'Azione dovrà pertanto diminuire le proprie emissioni del restante 27%.



Nel grafico seguente è reso visivamente l'andamento dei consumi "misurati" negli anni, come da inventario, e la riduzione lineare ipotizzata per ottenere l'obiettivo del -50% al 2030 rispetto al 2009, sempre in termini pro-capite. Si può notare come esista un disaccoppiamento nell'andamento delle curve dei consumi rispetto all'aumento di popolazione. E' doveroso precisare che l'andamento misurato è da considerarsi indicativo, in quanto le serie storiche di dati non sono complete e pertanto sono presenti delle stime.



4. INVENTARIO DELLE EMISSIONI

Nell'inventario delle emissioni, sono stati misurati per ogni settore preso in esame, il consumo di MWh e le relative emissioni di CO₂ per poi costruire i dati aggregati. Dalla costruzione dell'inventario, oltre ad avere la baseline al 2009 (BEI) per l'anno di riferimento, abbiamo anche la fotografia per l'anno 2018.

Di seguito le tabelle relative ai consumi finali di energia in MWh e alle corrispondenti emissioni di CO₂ suddivise per fonte e per settore, come richiesto dalla piattaforma del Patto dei Sindaci, per i due anni indicati.

BASELINE 2009 (BEI) - CONSUMI

Settore	Consumo finale di energia [MWh]															TOTALE
	Elettricità	Energia termica	Fonti fossili								Energia Rinnovabile					
			Metano	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Oltri fossili	Olio vegetale	Biofuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico	
Edifici comunali e attrezzature	12.275	1.579,00	32.984													46.838
Edifici terziari e attrezzature	374.289	3.222,00	240.341													617.852
Edifici residenziali	212.639	26.719,00	1.169.422													1.408.780
Illuminazione puibblica	17.651															17.651
Industria	596.640		547.087													1.143.727
Veicoli comunali	0		0													0
Trasporto pubblico	1.577		3.173			21.739										26.490
Trasporto privato	0		82.705	61.870		853.549	388.277									1.386.401
Agricoltura	60															60
TOTALE	1.215.131	31.520	2.075.712	61.870	0	875.289	388.277	0	0	0	0	0	0	0	0,00	4.647.799

INVENTARIO PAESC 2018 - CONSUMI

Settore	Consumo finale di energia [MWh]															
			Fonti fossili								Energia Rinnovabile					TOTALE
	Elettricità	Energia termica	Metano	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Oltri fossili	Olio vegetale	Biofuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico	
Edifici comunali e attrezzature	12.247	1.833,00	27.118													41.199
Edifici terziari e attrezzature	260.218	6.247,34	402.821													669.287
Edifici residenziali	190.979	26.379,50	917.220											166.111		1.300.689
Illuminazione puibblica	11.504		0													11.504
Industria	629.356		439.514													1.068.870
Veicoli comunali			0													0
Trasporto pubblico	1.279		15.800			12.557										29.636
Trasporto privato	4.167		107.353	49.626		719.493	225.029									1.105.668
Agricoltura	71															71
TOTALE	1.109.821	34.459,84	1.909.826	49.626	0,00	732.051	225.029	0	0	0	0	0	0	166.111	0,00	4.226.923

Applicando i fattori di conversione si ottengono le tonnellate di CO₂ corrispondenti:

BASELINE 2009 (BEI) - EMISSIONI

Settore	Emissioni totali di CO ₂ [tonnellate]															
	Fonti fossili										Energia Rinnovabile					TOTALE
	Elettricità	Energia termica	Metano	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Oltri fossili	Olio vegetale	Biofuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico	
Edifici comunali e attrezzature	5.929	549	6.663	0	0	0	0									13.141
Edifici terziari e attrezzature	180.782	1.121	48.549	0	0	0	0							0,00		230.452
Edifici residenziali	102.705	9.295	236.223	0	0	0	0									348.223
Illuminazione pubblica	8.525		0	0	0	0	0									8.525
Industria	288.177		110.512	0	0	0	0									398.689
Veicoli comunali	0		0	0	0	0	0									0
Trasporto pubblico	762		641	0	0	5.804	0									7.207
Trasporto privato	0		16.706	14.292	0	227.898	96.681									355.577
Agricoltura	29		0	0	0	0	0									29
TOTALE	586.908	10.966	419.294	14.292	0	233.702	96.681	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.361.843

INVENTARIO PAESC 2018 - EMISSIONI

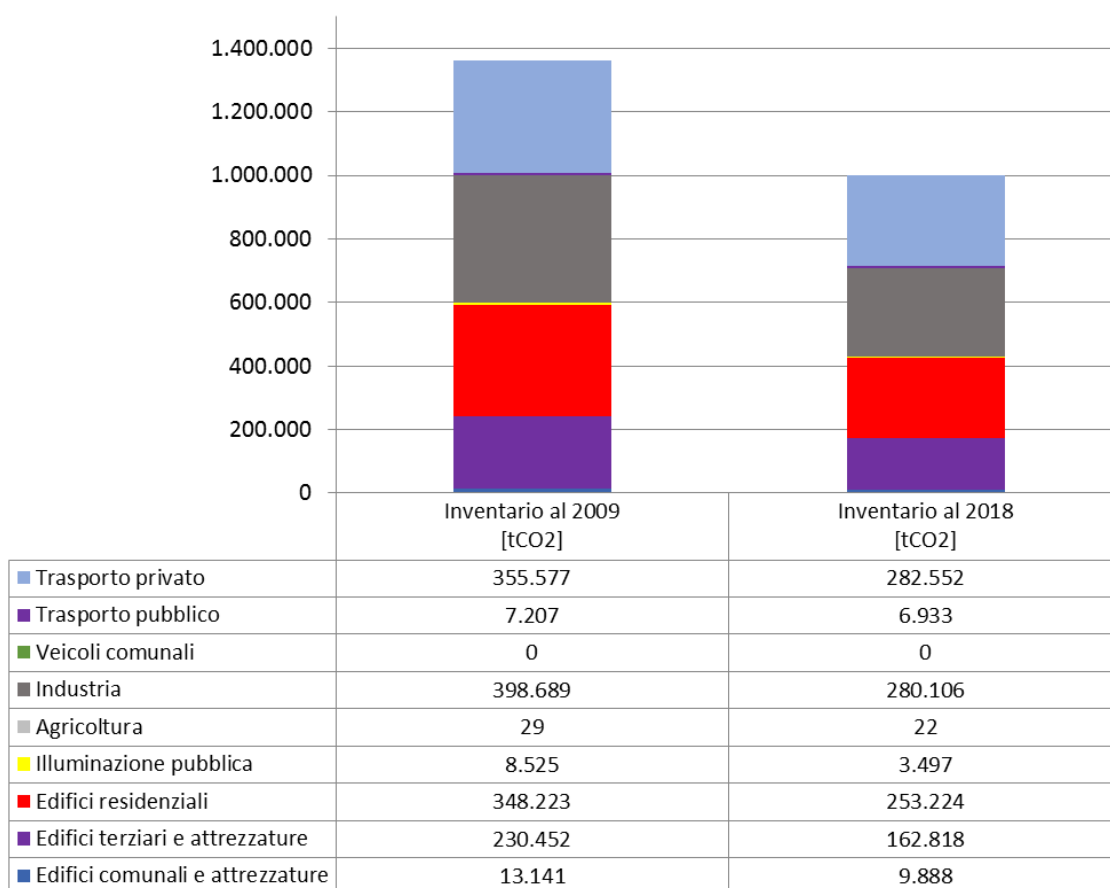
Settore	Emissioni totali di CO ₂ [tonnellate]															
	Fonti fossili										Energia Rinnovabile					TOTALE
	Elettricità	Energia termica	Metano	GPL	Olio combustibile	Gasolio	Benzina	Lignite	Carbone	Oltri fossili	Olio vegetale	Biofuel	Altre biomasse	Solare termico	Geotermico	
Edifici comunali e attrezzature	3.723	687	5.478	0	0	0	0									9.888
Edifici terziari e attrezzature	79.106	2.342	81.370	0	0	0	0									162.818
Edifici residenziali	58.058	9.888	185.278	0	0	0	0									253.224
Illuminazione pubblica	3.497		0	0	0	0	0									3.497
Industria	191.324		88.782	0	0	0	0									280.106
Veicoli comunali	0		0	0	0	0	0									0
Trasporto pubblico	389		3.192	0	0	3.353	0									6.933
Trasporto privato	1.267		21.685	11.464	0	192.105	56.032									282.552
Agricoltura	22		0	0	0	0	0									22
TOTALE	337.386	12.917	385.785	11.464	0	195.457	56.032	0	0	0	0	0	0	0	0	999.041

4.1 TREND IN ATTO

a. CONFRONTO BEI-MEI: EMISSIONI DI CO₂

Di seguito si riporta la tabella che riassume per settore le emissioni per l'anno di riferimento dell'inventario di base delle emissioni (BEI) dell'ultimo anno dell'inventario, suddivisi per settore di appartenenza.

Confronto delle emissioni per settore [tCO₂/anno]



Come si può notare i settori che apportano le quote più consistenti di emissioni di CO₂ sono l'industria (29% nel BEI e nell'inventario 2018) e i consumi del settore dei trasporti privati (29% nel BEI I e 26% nell'inventario) e il settore residenziale (25% nel BEI e nell'inventario 2018). Questi tre settori coprono poco meno dell'80% delle emissioni complessive del Comune.

I settori della pubblica amministrazione (in questo caso edifici comunali ed Illuminazione pubblica) non incidono per oltre il 2% del totale.

Confrontando il 2009 con il 2018 tutti i settori hanno evidenziato delle riduzioni, anche importanti: l'industria si è ridotta del -30%, il terziario -29%, il residenziale -27% il trasporto privato e -20%.

Per quanto riguarda i settori del Comune l'illuminazione pubblica ha ridotto di poco meno del 60% le emissioni (considerando per l'energia elettrica l'utilizzo del fattore di emissione locale corretto con la produzione locale di elettricità).

Se complessivamente la riduzione in termini assoluti è pari al -26% in termini pro-capite, le emissioni sono diminuite del -28%

Inventario baseline al 2009 [tCO ₂ /ab]	Inventario al 2018 [tCO ₂ /ab]	Variazione %
7,49	5,36	-28%

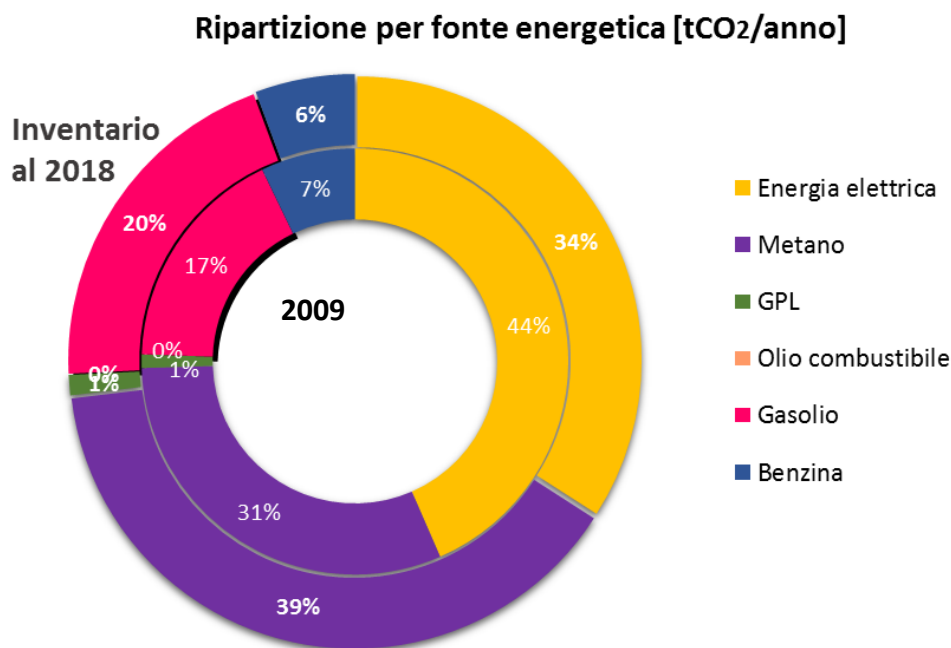
E' possibile inoltre suddividere le emissioni per fonte energetica: la tabella seguente mette a confronto l'anno di base dell'inventario (BEI), con il 2018 .

FONTE ENERGETICA	Inventario al 2009 [tCO ₂]	Inventario al 2018 [tCO ₂]
Energia elettrica	586.908	337.386
Metano	419.294	385.785
GPL	14.292	11.464
Olio combustibile	0	0,00
Gasolio	233.702	195.457
Benzina	96.681	56.032
Teleriscaldamento	10.965	12.917
TOTALE	1.361.843	999.041

Le emissioni dovute a consumi elettrici sono diminuite di circa un -40% (sempre utilizzando un fattore di emissione locale corretto come indicato dalle linee guida per la redazione del PAESC) così come quelle dovute al gasolio; il metano subisce una contrazione dell'8%.

Il grafico seguente riporta i dati della tabella in formato grafico: le emissioni del 2009 (BEI) nella corona circolare interna, quelli del 2018 nella corona circolare esterna.

Le emissioni da energia elettrica hanno un peso inferiore nel 2009 rispetto al 2018 (da 44% al 34%), così come quelle da metano (da 31% al 39%) e quelle da gasolio (da 17% al 20%). Il peso delle emissioni da benzina invece è diminuito mentre quelle da GPL sono rimaste sostanzialmente costanti (circa un 1%).



b. FOCUS: GAS METANO PER EDIFICI E ATTREZZATURE

Di seguito viene analizzato il consumo di gas metano nel suo complesso.

Per quanto riguarda la serie storica 2012-2018 è stato possibile ricostruire i consumi di gas metano di Modena da diverse fonti:

1. dati Osservatorio Regionale Energia, ARPAE: dal 2012 al 2014 organizzati per categorie merceologiche
2. dati forniti dal distributore INRETE dal 2015 al 2018
3. dati dell'anno di baseline riportati nel PAES.

Nella tabella seguente sono riportati i dati forniti da IN-Rete, aggregati per settore:

GAS METANO [Sm3]	2009 DATO PAES	2012 DATO ARPAE	2013 DATO ARPAE	2014 DATO ARPAE	2015 DATO IN-RETE	2016 DATO IN-RETE	2017 DATO IN-RETE	2018 DATO IN-RETE
Residenziale	121.881.419	115.477.184	108.078.593	91.790.841	100.552.824	98.701.871	96.086.032	95.643.334
Terziario	25.091.239	28.869.296	30.483.706	31.036.055	33.635.590	35.087.767	33.939.626	42.004.265
Industria	57.047.622	53.411.533	56.241.759	39.729.385	45.234.292	45.468.047	50.553.642	45.830.409
TOTALE	204.020.280	197.758.013	194.804.057	162.556.281	179.422.707	179.257.685	180.579.300	183.478.007

Se per tali dati la ripartizione nei tre settori richiesti dal PAESC è stata agevole in quanto i dati sono stati forniti suddivisi per “Tipologia di utenza” e per “chiave di ponderazione”, la ripartizione del dato di ARPAE a partire dalle categorie merceologiche ha richiesto delle elaborazioni aggiuntive.

In particolare, la ripartizione del settore civile in domestico e terziario è stata realizzata considerando una % del terziario pari al 20 -25% del totale crescente negli anni dal 2012 al 2018 (ricavata per analogia dalle annualità 2009 e 2014 per le quali è stato possibile suddividere in modo preciso i consumi dei due settori).

Il settore industria che non rientra nello schema Emission Trading (ETS) invece, ricavato dal 2012 al 2018 come “usi tecnologici”, nel 2009 è stata stimata considerando il 28% del totale sempre in analogia al primo anno disponibile. Non sono disponibili i dati del biennio 2010-2011.

Confrontando il 2009 con il 2018 si riscontra una riduzione complessiva del 10%: i settori residenziale e industria registrano sostanziali un calo mentre il settore terziario un aumento importante.

	Consumi GAS METANO [MWh]			Consumi GAS METANO [tCO2]		
	2009	2018	Variazione	2009	2018	Variazione
Residenziale	1.168.843	917.220	-22%	236.106	185.278	-22%
Terziario*	240.625	402.821	67%	48.606	81.370	67%
Industria	547.087	439.514	-20%	110.512	88.782	-20%
	1.956.554	1.759.554	-10%	395.224	355.430	-10%

* Include il consumo del settore pubblico

Per completezza si riportano anche i dati Snam relativi ai punti di riconsegna posizionati sul territorio comunale. In generale possiamo considerare la quota “industria” come il gas fornito alle aziende che aderiscono al sistema Emissione Trading Scheme (ETS): infatti tale quota di metano è venduta direttamente a singole utenze industriali di notevoli dimensioni, presumibilmente quelle più grandi ed energivore. Tali consumi in linea con quanto indicato dalle Linee Guida per la redazione del PAESC non devono essere considerate nell’inventario.

La categoria “distribuzione” fa riferimento al gas fornito al distributore IN-Rete mentre la quota “autotrazione” rifornisce i distributori di metano per autoveicoli: queste due categorie tuttavia non sono attribuibili esclusivamente ai consumi del Comune di Modena e pertanto servono esclusivamente come riferimento.

Comune di MODENA

(volumi riconsegnati espressi in milioni di mc da 38,1 Mj)

Anno	Industria	Imp. distribuzione	Autotrazione	TOTALE
2009	13,2	203,8	8,6	225,6
2010	12,5	218,7	8,5	239,7
2011	11,0	198,7	7,9	217,6
2012	9,6	202,9	7,9	220,5
2013	9,3	208,4	7,8	225,5
2014	8,0	174,1	7,1	189,2
2015	8,0	194,7	6,7	209,4
2016	8,6	192,7	6,3	207,6
2017	8,8	195,2	5,6	209,6
2018	8,8	194,1	5,0	207,9

I Volumi sopra riportati, per ogni settore d'utilizzo, fanno riferimento agli impianti di riconsegna della rete di trasporto di Snam Rete Gas.

c. FOCUS: ENERGIA ELETTRICA PER EDIFICI E ATTREZZATURE

Di seguito viene analizzato il consumo di energia elettrica nel suo complesso.

Per quanto riguarda i consumi di energia elettrica è stato possibile ricostruire la serie storica 2012-2017 grazie ai dati forniti dall'Osservatorio Regionale Energia ARPAE già suddivisi per settori e per il 2018 dal dato fornito da In-Rete. Si riporta di seguito i dati relativi:

ENERGIA ELETTRICA kWh Dati ARPAE	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 dato da INRETE
Domestico	201.420	193.910	185.420	180.000	191.020	189.166	190.979
Terziario	nd	nd	285.361	285.356	285.351	285.305	287.081
Agricoltura	60	71	65	71	77	71	71
Industria	596.640	603.900	607.040	588.640	630.870	625.630	629.356
IP	15.920	14.720	14.920	15.230	15.250	12.752	11.935
Terziario comunale	66	51	nd	nd	nd	77	nd
TOTALE	814.106	812.652	1.092.806	1.069.297	1.122.567	1.113.001	1.119.423

I dati del 2012 sono incompleti nella quota attribuita al terziario per il biennio 2012-2013. Inoltre si rileva una discrepanza con i dati forniti per il monitoraggio al 2015.

In linea generale il settore residenziale registra una riduzione complessiva del 5,4% nel periodo considerato; all'illuminazione pubblica grazie all'intervento di riqualificazione della rete diminuisce quasi del 20%.

Il settore industriale che non rientra nello schema ETS, Emission Trading Scheme, subisce un aumento del 5% circa, così come il settore agricoltura che aumenta del 18%, sebbene sia caratterizzato da consumi residuali rispetto ai settori restanti.

Per quanto riguarda invece i dati del 2009 i dati sono ricavabili dalle relazioni del PAES e del relativo monitoraggio.

Di seguito sono riportati i dati del 2009 anno di baseline, e del 2018 ultimo anno dell'inventario del PAESC di Modena. I consumi del settore industriale e di quello relativo all'agricoltura al 2009 sono stati stimati in quanto non presenti nel PAES.

	Consumi ENERGIA ELETTRICA [MWh]			Emissioni Energia Elettrica [tCO2]		
	2009	2018	Variazione	2009	2018	Variazione
Residenziale	212.639	190.979	-10%	102.705	58.058	-43%
Terziario	407.371	287.081	-30%	196.760	87.273	-56%
Agricoltura	60	71	19%	29	22	-25%
Industria	596.640	629.356	5%	288.177	191.324	-34%
IP	17.651	11.935	-32%	8.525	3.628	-57%
TOTALE	1.234.361	1.119.423	-9%	596.196	340.304	-43%

Per l'energia elettrica si registra una riduzione del 9% dei consumi, mentre le corrispondenti emissioni si sono ridotti in misura decisamente importante. Si tenga conto infatti, che nei calcoli il fattore di emissioni utilizzato per il 2009 è quello nazionale, mentre quello del 2018 è quello locale che tiene conto della produzione locale di energia elettrica, come indicato dal JRC.

d. ANDAMENTO DEMOGRAFICO E PARCO EDILIZIO

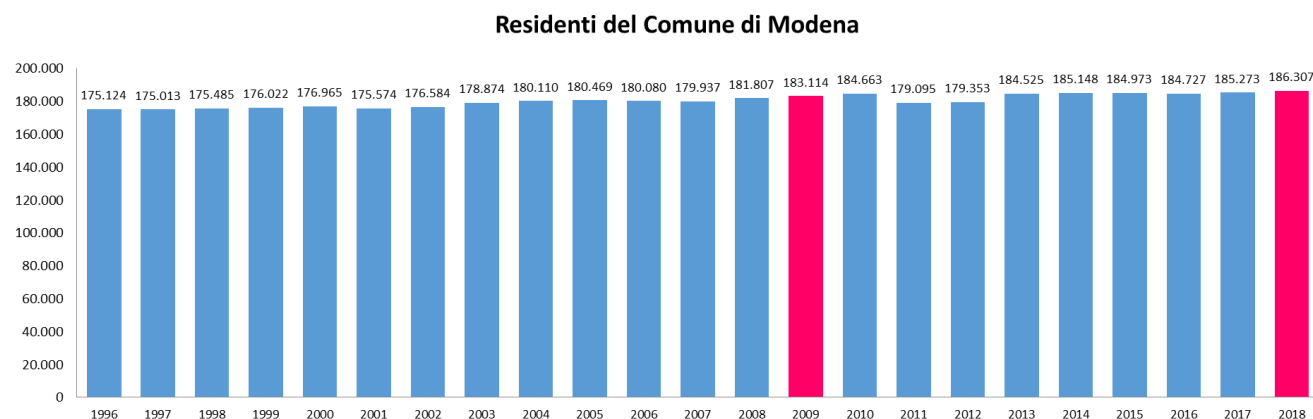
L'andamento demografico e lo stato del patrimonio edilizio condizionano fortemente i consumi del territorio comunale, pertanto di seguito si analizzano i principali indicatori.

La popolazione residente nel Comune di Modena nel 2009, anno di baseline, era pari a 183.114 abitanti (26,4% della popolazione provinciale).

Dal 1996 si osserva un aumento costante tranne per il 2012, anno in cui si è verificato un calo del numero del 2,2% in meno (più di 4.000 persone). Dal 2013 e al 2018 l'incremento registrato è stato invece dello 0,9% mantenendo pertanto la pressione demografica pressoché costante in questi ultimi cinque anni. Il picco massimo si è avuto nel 2018 con 186.307 abitanti.

Rispetto al 2009 si registrano 3193 residenti in più.

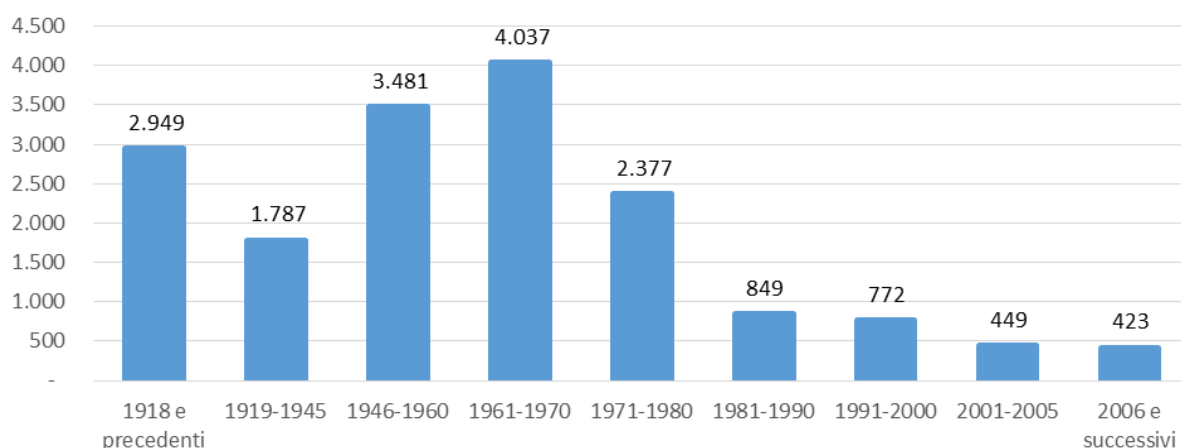
Il grafico seguente mostra l'andamento della popolazione residente dal 1996-2018 (Fonte ISTAT).



Per quanto riguarda le abitazioni presenti a Modena, i dati disponibili fanno riferimento all'ultimo censimento ISTAT che restituisce la fotografia dello stato di fatto al 2011.

Il numero di edifici di Modena nel 2011 sono 17.124 unità, di cui il 71,5% costruite prima del 1970, mentre quelli realizzati nel decennio 1971-1980 sono quasi il 14%. Solo una piccola percentuale è stata realizzata negli ultimi anni applicando criteri di efficienza energetica sempre più elevati, secondo quanto previsto dalla normativa vigente. Il parco edilizio pertanto si configura scarsamente efficiente da un punto di vista energetico.

Numero di Edifici residenziali per epoca di costruzione



In accordo con l'ultimo censimento del 2011 il numero di edifici è pari a 17.124, mentre il numero di appartamenti occupati da residenti è di 93.773: il numero medio di abitazioni per edificio è pari a 5,4, superiore al valore medio provinciale, pari a 2,4, ma coerente col numero di abitanti del Comune di Modena, il più popoloso della provincia.

Il numero di abitazioni occupate da residenti è pari a 76.816, pari all'82% del totale.

Attestati di prestazione energetica

La Regione Emilia-Romagna, Dipartimento dell'Economia Della Conoscenza, del Lavoro e dell'Impresa, ha messo a disposizione i dati relativi agli attestati di prestazione energetica (APE) del sistema regionale SACE, emessi sul territorio comunale di Modena.

Tali dati sono inerenti al periodo dal 2009, anno d'istituzione del sistema di certificazione energetica degli edifici regionali, fino ai primi mesi del 2020. 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 nel decennio 2009-2019 sono stati emessi 53.135 APE, di cui l'82% sono abitazioni e circa un 4% sono edifici industriali. Da Gennaio a Febbraio 2020 sono stati emessi 1.188 APE, di cui l'83% sono per abitazioni e un 3% per edifici industriali.

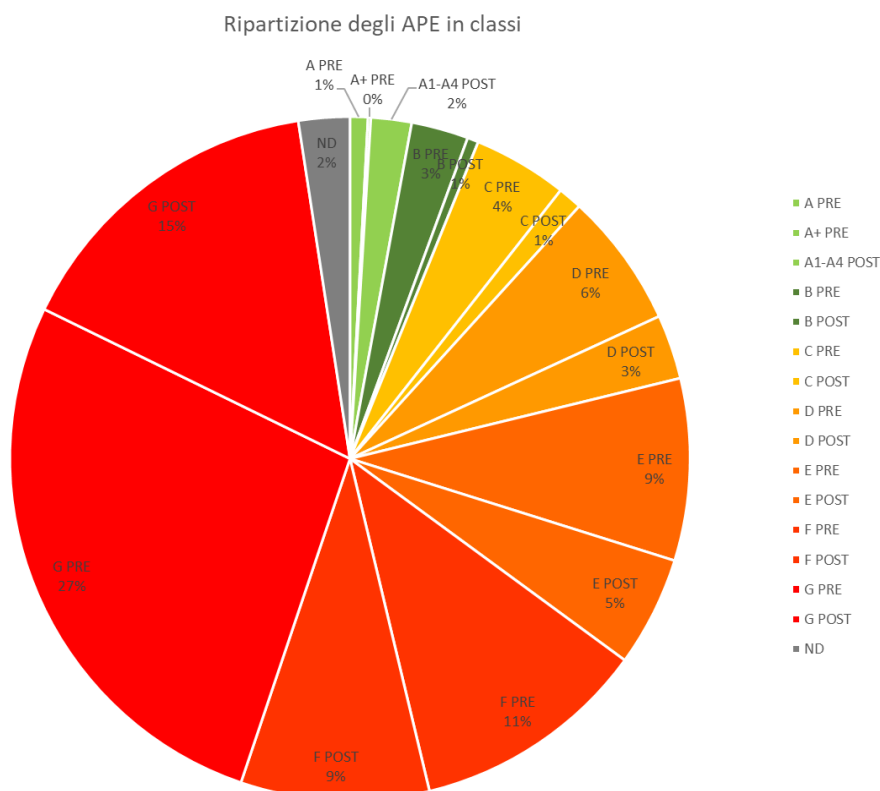
Di seguito sono riportati il numero di attestati emessi a Modena suddivisi per categorie di edificio (categorie previste dal DPR 412/1993) tenendo separati quelli emessi prima della modifica del

calcolo del 2015 e quelli emessi successivamente. Le classi da A1 a A4 sono state introdotte con la nuova metodologia, mentre la classe indeterminata (ND) era prevista solo nella prima classificazione ed era attribuita alle unità immobiliare prive di impianto di riscaldamento.

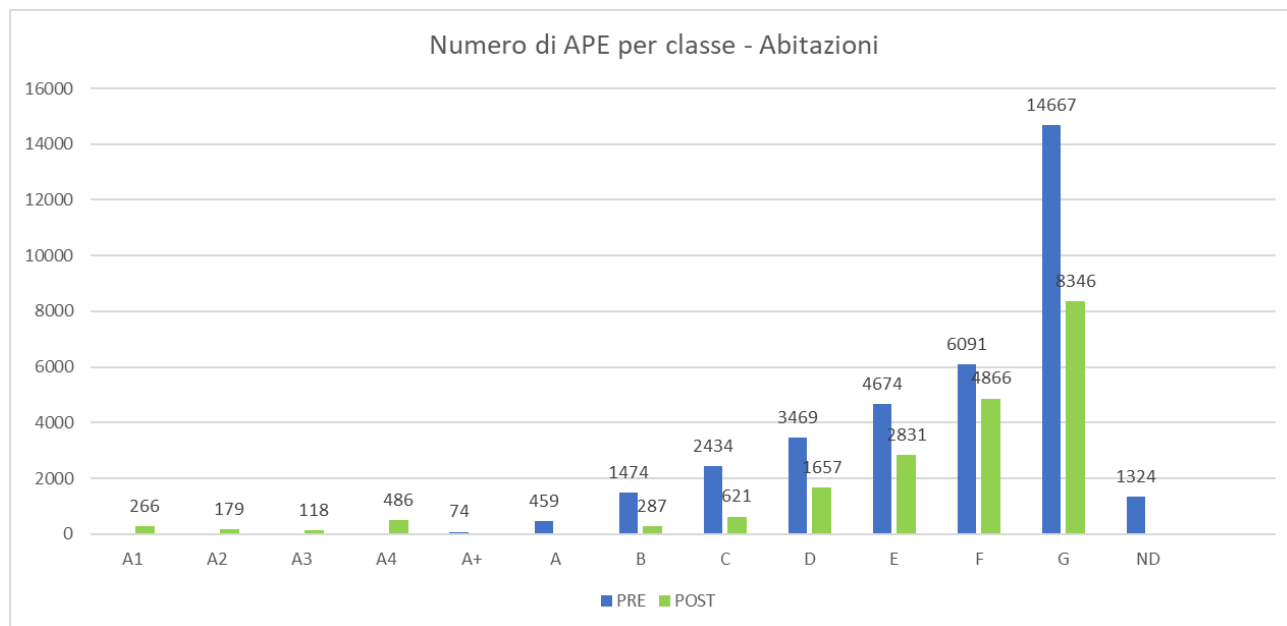
Si sottolinea che il singolo APE è riferito nella grande maggioranza dei casi alle unità abitative e non all'edificio.

TIPOLOGIA UNITA' ABITATIVA	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	28414					74	407	1073	1763	2483	3599	5114	13424	477
	POST 2015	16083	202	134	103	467			176	310	1114	2189	4206	7182	
UFFICI (cat E2)	PRE 2015	2212					0	29	188	306	485	417	315	432	40
	POST 2015	1012	31	18	5	5			34	106	192	204	192	225	
OSPEDALI/CASA DI CURA (cat E3)	PRE 2015	52					0	0	1	9	16	9	12	5	0
	POST 2015	23	2	1	0	0			6	3	2	1	4	4	
COMMERCIALE TERZIARIO (cat. E4-E5-E7)	PRE 2015	2647					0	16	164	197	295	410	488	660	417
	POST 2015	1535	27	18	4	3			55	168	263	299	290	408	
EDIFICI SPORTIVI (cat. E6)	PRE 2015	32					0	0	0	10	3	9	1	8	1
	POST 2015	42	0	1	0	0			2	5	10	5	10	9	
INDUSTRIALE (cat E8)	PRE 2015	1309					0	7	48	149	187	230	161	138	389
	POST 2015	962	4	7	6	11			14	29	76	133	164	518	
TOTALE		54323	266	179	118	486	74	459	1761	3055	5126	7505	10957	23013	1324

Analizzando i dati dal punto di vista della qualità energetica, le classi prevalenti sono la G e la F che coprono un 63% dei certificati. La classe con efficienza più alta (genericamente tutte le classi A) copre circa un 3%.



Considerando le sole abitazioni, possiamo affermare che il 48% (pari a 44.497) degli 93.773 appartamenti presenti nel territorio comunale sono dotate di APE e che la maggior parte di esse, circa il 42% si colloca in classe G.



Nel periodo considerato, inoltre, sono state certificate 3.259 nuove unità abitative (nuove costruzioni e interventi di demolizione e ricostruzione), 177 ristrutturazioni totali e 1.602 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 Modena nel periodo considerato.

ANNO DI EMISSIONE DELL'APE	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	NUOVE COSTRUZIONI	RISTRUTTURAZIONI TOTALI	RISTRUTTURAZIONI PARZIALI/MANUTENZIONE STRAORDINARIA
2009	18	466	10	67
2010	9	686	47	106
2011	18	427	28	281
2012	19	290	22	181
2013	19	248	8	221
2014	38	186	14	184
2015	8	213	7	118
2016	7	188	5	118
2017	3	136	6	45
2018	5	94	12	81
2019	14	123	14	179
2020	12	32	4	21
TOTALE	170	3089	177	1602

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.

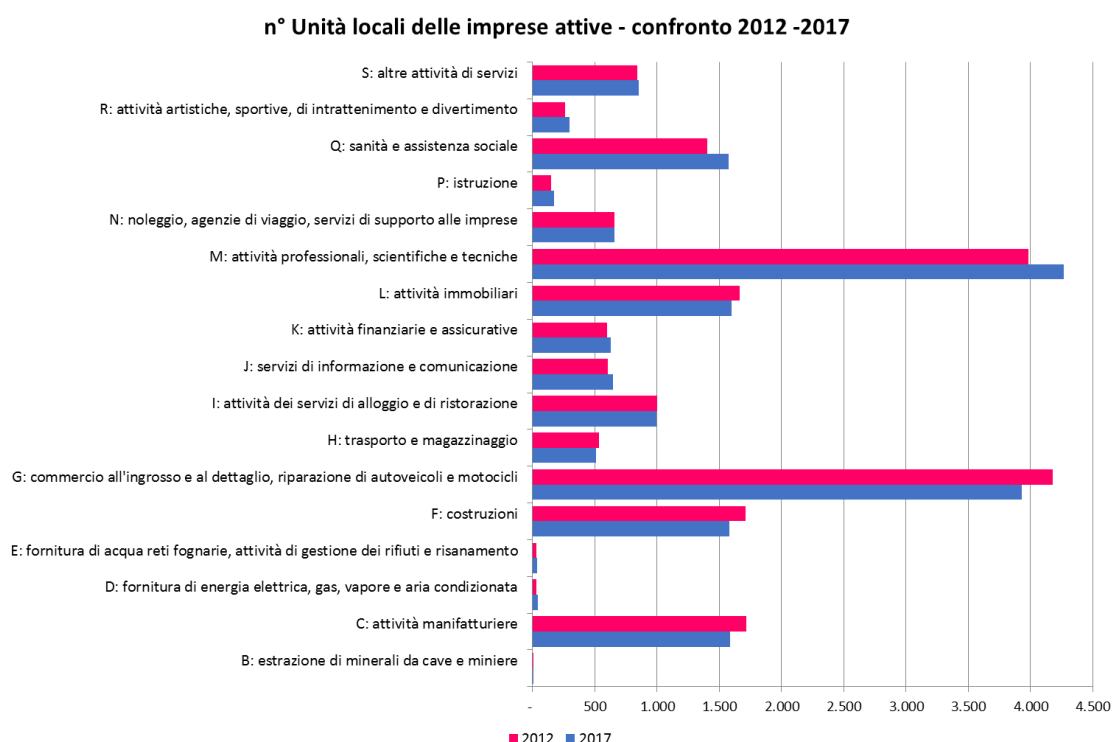
FABBISOGNO MEDIO DI ENERGIA PRIMARIA Eptot	TUTTI GLI APE	SOLO ABITAZIONI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	NUOVE COSTRUZIONI	RISTRUTTURAZIONI TOTALI	RISTRUTTURAZIONI PARZIALI/ MANUTENZIONE STRAORDINARIA
Eptot medio [kWh/m2] PRE 2015	185,0	213,0	50,9	63,6	66,9	136,7
Eptot medio [kWh/m2] POST 2015	275,4	248,4	44,0	48,5	94,4	169,9

e. LA STRUTTURA DELLE IMPRESE

Di seguito sono analizzati i dati messi a disposizione d Istat delle unità locali delle imprese attive e del relativo numero di addetti per l'anno 2012 e l'anno 2017.

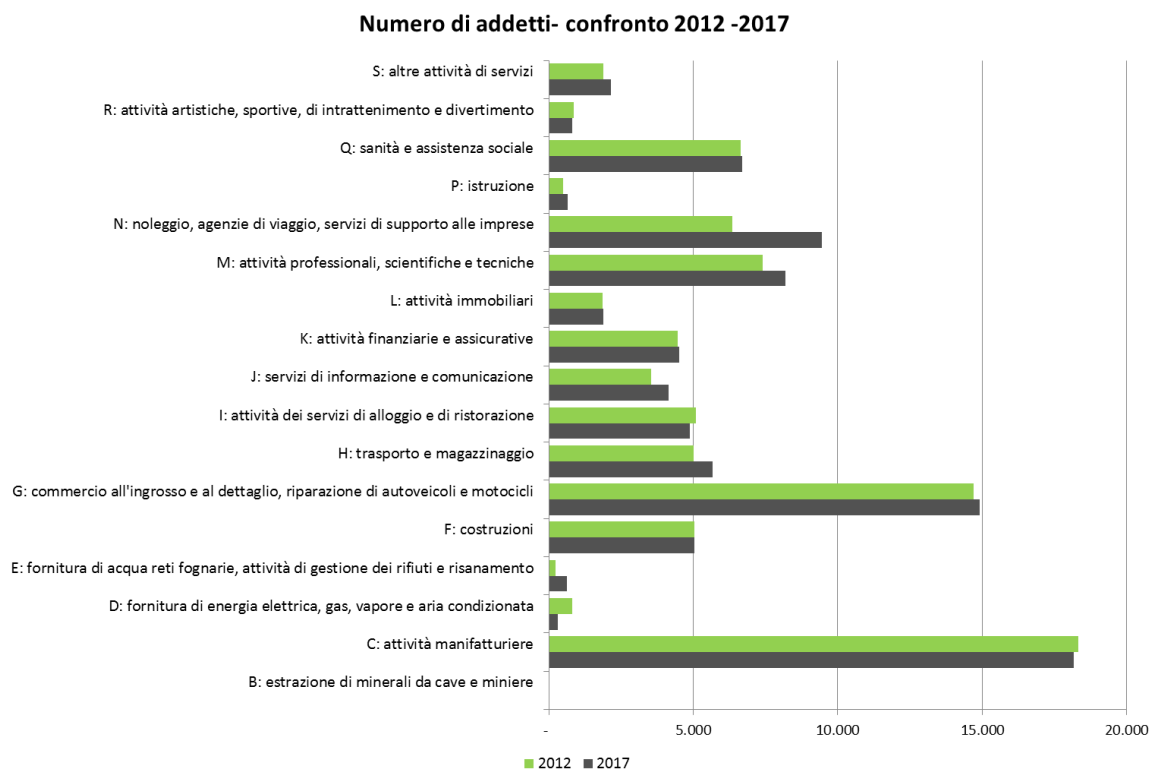
Nel 2017 nel Comune di Modena sono attive 19376 imprese che impiegano circa 88.000 addetti mentre nel 2012 erano attive 19.383 con 82.686 addetti: nel quinquennio di fatto la situazione resta stabile.

I settori del commercio al dettaglio e delle attività professionali e tecniche (di queste ultime la maggior parte sono microimprese spesso costituite da un'unica persona) sono i settori più rappresentati: si nota una leggera diminuzione delle imprese del commercio al dettaglio e delle imprese manifatturiere (rispettivamente del 8% e del 6%).



Per quanto riguarda il numero di addetti le unità manifatturiere impiegano più di 18000 persone (circa il 21% sul totale nel 2017), poco meno dei quasi 15.000 addetti del settore del commercio (circa il 17% sul totale). Le maggiori variazioni si registrano nei servizi di noleggio e supporto alle imprese (aumento del 30%): nei settori più rappresentati la variazione è stata di un leggero

aumento negli addetti del settore del commercio (-2%) e al contrario una lieve contrazione nel settore manifatturiero (-1%).



4.2 CONSUMI ENERGETICI PER SETTORE

f. EDIFICI E ATTREZZATURE COMUNALI

Il patrimonio comunale è composto da una notevole quantità di edifici, tuttavia grazie ai dati del Comune di Modena è stato possibile ricostruire i consumi di energia termica delle stagioni termiche dal 2012/2013 al 2018/2019 anche in relazione all'appalto di gestione calore della maggior parte degli immobili comunali. Per quanto riguarda i consumi elettrici, invece, è stato possibile ricostruire l'anno 2018 e il triennio 2011-2013 riportati nel monitoraggio del PAES del 2015.

Di seguito nella tabella sono riportati i consumi di gas metano complessivi dell'intero patrimonio comunale.

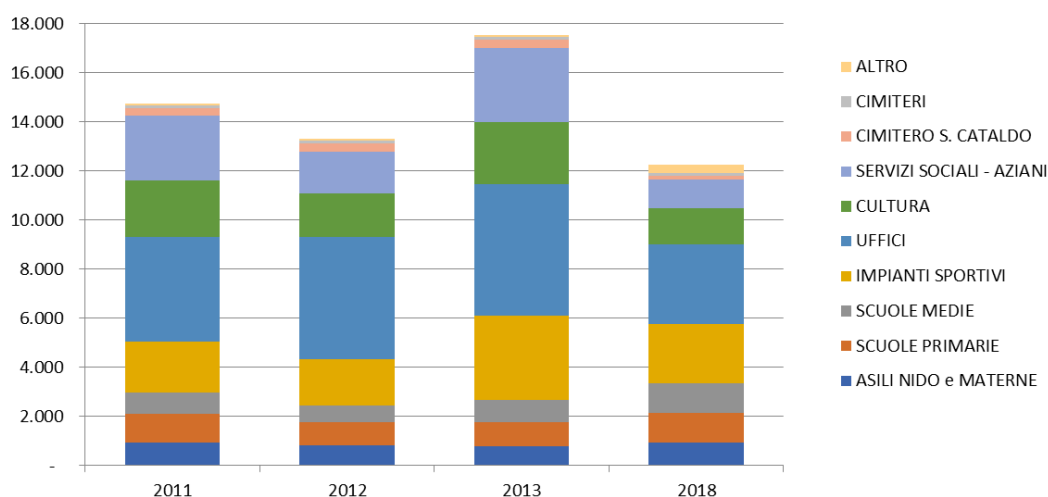
STAGIONI TERMICHE		2009/10	2010/11	2011/2012	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
GRADI GIORNO		2418	2351	2416	2476	1747	2.059	2.160	2.223	2.277	1.912
ASILI NIDO e MATERNE	Gas naturale	4373	4109	3855	3852	3222	2919	3050	3117	2809	3214
	TLR	134	145	140	173	115	127	123	86	147	147
SCUOLE PRIMARIE	Gas naturale	8918	7986	7354	7155	6067	5823	6308	6536	5748	6778
	TLR	522	464	367	366	293	342	306	298	353	353
SCUOLE MEDIE	Gas naturale	3750	4023	3619	3842	4551	4368	4314	4404	3010	4008
	TLR	0	364	297	311	156	0	0	147	344	344
IMPIANTI SPORTIVI	Gas naturale	4025	3952	3682	3983	4539	4206	4441	4493	2397	3959
	TLR	0	0	0	0	85	77	81	127	110	110
UFFICI	Gas naturale	4277	3681	3591	4957	4180	3914	2716	2980	2456	2742
	TLR	923	838	805	778	689	419	167	480	642	642
CIMITERO S. CATALDO	Gas naturale	122	109	121	167	81	142	93	112	75	75
FARMACIA	Gas naturale	43	35	39	45	40	38	40	40	28	38
CULTURA	Gas naturale										2001
STRUTTURE SOCIALI	Gas naturale										1232
ALTRO	Gas naturale	4265	4061	4323	3940	3824	3358	3397	3655	3121	222
POLISPORTIVE	Gas naturale		1629	1334	1305	2484	2484	2484	2484	2484	2848
	TLR		322	304	286	237	237	237	237	237	237
TOTALE gas metano		29.775	29.584	27.917	29.246	28.990	27.252	26.842	27.821	22.127	23.885
TOTALE TLR		1.579	2.133	1.914	1.912	1.576	1.202	915	1.376	1.833	1.833

I dati relative alle polisportive nel periodo 2009-2018 sono disponibili in modo parziale solo per alcuni anni e per quanto riguarda la stagione termica 2018/2019, solo per i consumi di gas metano. In generale si osserva un trend di diminuzione per i consumi di gas metano, pari al -10% nel periodo 2009-2018; per quanto riguarda invece l'energia termica da teleriscaldamento, i assiste da un aumento del 16%. La tipologia di edifici più energivora sono le scuole, in particolare quelle primarie e in seconda battuta quelle secondarie.

Categoria	Consumi elettrici degli edifici pubblici [MWh]				
	2009	2011	2012	2013	2018
ASILI NIDO e MATERNE		928	807	772	951
SCUOLE PRIMARIE		1.195	963	1.009	1.201
SCUOLE MEDIE		866	676	885	1.190
IMPIANTI SPORTIVI		2.055	1.880	3.433	2.437
UFFICI		4.255	4.981	5.355	3.222
CULTURA		2.309	1.778	2.525	1.491
SERVIZI SOCIALI - AZIANI		2.641	1.718	3.036	1.164
CIMITERO S. CATALDO		327	321	336	161
CIMITERI		114	114	114	114
ALTRO		55	87	85	317
Totale	12.275	14.745	13.324	17.550	12.247

Per quanto riguarda invece i consumi di energia elettrica i consumi del 2018 si sono ridotti rispetto al 2013 del 16%, riportando il valore simile a quello del 2009. I consumi dei cimiteri sono del periodo 2011-2013 sono stati stimati. La categoria di edifici che consuma più energia elettrica sono gli uffici e a seguire gli impianti sportivi.

Composizione dei consumi di energia elettrica degli edifici comunali



Sugli edifici comunali al 2019 sono presenti 16 impianti fotovoltaici in funzione (3 sono stati demoliti), di cui quello con potenza maggiore, pari a 117,6 kWp è quello posto in copertura alla scuola primaria Saliceto Panaro. La potenza complessiva è pari a circa 312 kW.

IMPIANTI FV COMUNE DI MODENA	Indirizzo	Pot. (kW)
Micronido Villanova	Strada Villanova 470	4,14
Infanzia Saliceto Panaro	Via della Scienza, 66	2
Elementare Buon Pastore	Via Valli	63
Elementare Mattarella	Via P. Mattarella	50
Elementare Baggiovara	Stardello Fossa Buracchione, 63	2
Elementare Saliceto Panaro	Via Frescobaldi 10	117,6
Elementare Cittadella - Cavalcavia Cialdini	Via del Carso, 7 - Cavalcavia Cialdini	19,2
Elementare Ferraris	Via Divisione Acqui, 160	Demolito
Media Cavour	Via Amundsen, 80	Demolito
Media Lanfranco	Via Valli, 40	2
Media Calvino	Via Fermo Corni, 70	2
Polivalente Cittanova	Via delle Dune 11	2,94
Ponte Vaciglio	Via Nuova Estense	10,5
Palmadiba	Via Canaletto 110/B	2
Elementare Don Milani	Stradello del Luzzo, 64	Demolito
Elementare "M. L. King"	Strada per Castelnuovo, 185	4,5
Elementare "Ciro Menotti"	Via Villanova, 470	20
Sede AECS	Via E. Caruso, 3	10
TOTALE		311,88

La produzione di tali impianti è inclusa nella produzione complessiva, indicata nel paragrafo H.b "Produzione di energia elettrica da rinnovabili".

Complessivamente le emissioni in atmosfera, utilizzando per il 2018, il fattore di emissione corretto con la produzione di energia elettrica locale è pari al -24%.

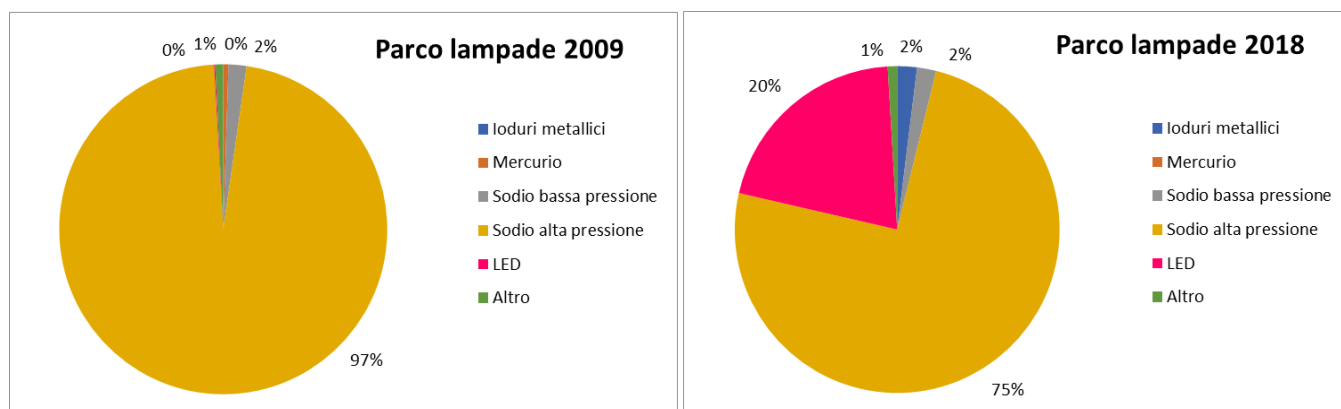
	BEI - 2009		2018		Variazione
SETTORE edifici pubblici	MWh	ton CO2	MWh	ton CO2	tCO2
GAS NATURALE	29.775	6.395	27.118	5.478	-14%
TLR	1.579	549	1.833	638	16%
ENERGIA ELETTRICA	12.275	5.929	12.247	3.723	-37%
TOTALE	43.628	12.873	41.199	9.839	-24%

g. PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Al fine di valutare la situazione della pubblica illuminazione sono stati richiesti ad Hera Luce e al Comune di Modena di fornire dati relativi alla consistenza del parco lampade e ai consumi annui. Sul territorio comunale di Modena al 2018 sono presenti 32.500 punti luce, 1799 in più rispetto al 2009 anno di baseline. Tuttavia, grazie all'intervento di riqualificazione della pubblica illuminazione realizzato nel 2016 la potenza installata si è notevolmente ridotta, passando da 4.629 MW a 2894 MW. La riduzione percentuale è pari al 37,5%.

Tipo di lampade	2009		2015		2017		2018		2018	
	n°	Potenza [W]	n°	Potenza [W]	n°	Potenza [W]	n°	Potenza [W]	n°	Potenza [W]
Ioduri metallici	12	588	0	0	245	56.865	245	56.865	243	56.565
Mercurio	154	23.100	4	500	0	0	0	0	0	0
Sodio bassa pressione	815	82.128	362	32.807	714	55.293	714	55.293	714	55.293
Sodio alta pressione	28.670	4.481.463	29.487	3.736.918	17.077	2.197.960	17.112	2.202.360	16839	2.162.370
LED	321	5.179	986	44.927	13576	560.302	13649	563.916	14.111	592.668
Altro	729	36.472	816	33.582	593	27.182	593	27.182	593	27.182
Totale	30.701	4.628.930	31.655	3.848.734	32.205	2.897.602	32.313	2.905.616	32.500	2.894.078

Dal confronto della situazione dal 2009 al 2018 si evidenzia come la quota di lampade a led sia aumentata al 20% del totale: rimangono tuttavia prevalenti la tipologia di lampade "sodio alta pressione".



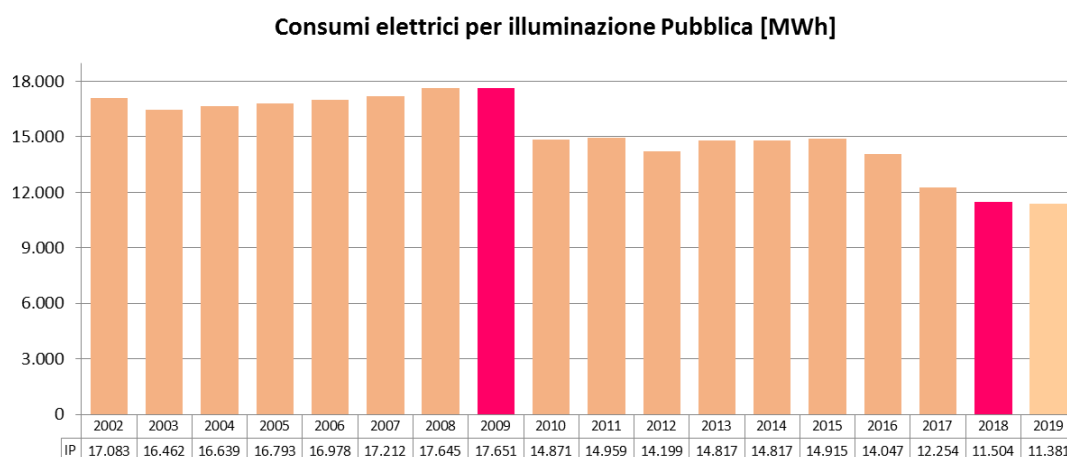
Di seguito è riportato una sintesi della consistenza e sono stati calcolati alcuni indicatori utili per confrontare la situazione di Modena con quella di altri comuni e per monitorare l'aumento di efficienza energetica negli anni futuri:

CONSISTENZA PUBBLICA ILLUMINAZIONE	2009	2018
N° punti luce	30.701	32.500
Potenza installata [kW]	4.629	2.894
Consumo Energia Elettrica per IP [MWh]	17.651	11.504
Abitanti	183.114	186.307
Potenza media/punto luce [W]	151	89
Consumo per punto luce kWh/pl	575	354
Consumo per abitante** kWh/pl	96	62

Per la pubblica illuminazione il consumo medio pro-capite italiano nel 2018 è stato pari a 100 kWh/abitante, il doppio rispetto alla media europea (fonte: Osservatorio Conti Pubblici Italiani, Università del sacro Cuore 2018). Il Comune di Modena si colloca ben al di sotto della media nazionale con un valore di 62 kWh/abitante.

Per quanto riguarda i consumi è stato possibile ottenere una serie storica dal 2002 al 2019, utilizzando i dati contenuti nel PAES e nel monitoraggio e grazie ai consumi forniti dal Comune e da Hera. I consumi sono rappresentati nel diagramma sottostante.

Osservando l'andamento dei consumi si osserva un iniziale aumento fino al 2009 dovuto all'aumento dei punti luce e successivamente una progressiva riduzione legata alla sostituzione dei vapori di mercurio con vapori di sodio. Dal 2016 i consumi scendono ulteriormente in virtù della riqualificazione della rete di illuminazione con sostituzione completa delle lampade a vapori di mercurio.



Rispetto al 2009, pertanto, il consumo annuo di energia elettrica per illuminazione pubblica è diminuito da 17.651 MWh a 11.504 MWh, con una riduzione percentuale pari al 35%. Per quanto riguarda le emissioni di CO₂ invece la riduzione è pari al -59% in quanto per il 2018 il fattore di emissione utilizzato è stato rimodulato sulla base della produzione locale di energia elettrica.

SETTORE	BEI - 2009		2018		Variazione ton CO ₂ %
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂	
Energia elettrica per IP	17.651	8.525	11.504	3.497	-59%
TOTALE	17.651	8.525	11.504	3.497	-59%

h. EDIFICI E ATTREZZATURE DEL TERZIARIO (NON COMUNALE)

Per quanto riguarda i consumi del settore terziario è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2009-2018, sebbene non completa. I consumi sono al netto dei consumi del Comune di Modena.

Le fonti dei dati sono Regione Emilia Romagna, Osservatorio Energia ARPAE-Regione Emilia Romagna, INRETE.

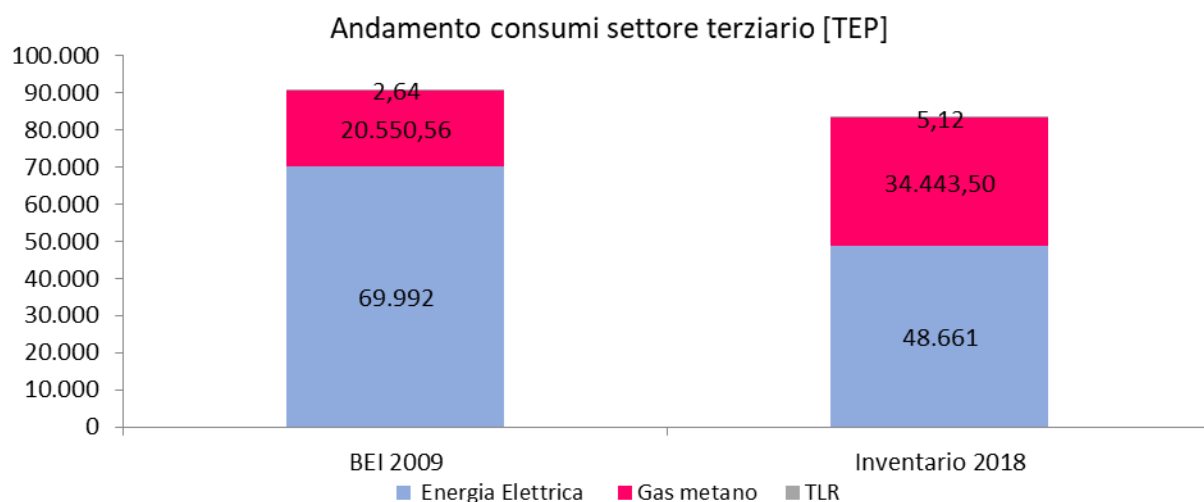
Anno	Metano			Energia elettrica		Teleriscaldamento	
	mc	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
2009	25.061.655	240.341	48.549	374.289	180.782	3.222	1.121
2010	nd	nd	nd	nd		nd	nd
2011	nd	nd	nd	nd		nd	nd
2012	28.840.306	276.579	50.992	nd		nd	nd
2013	30.456.454	292.077	53.429	nd		nd	nd
2014	31.009.213	297.378	55.869	250.090		6.622	2.304
2015	33.607.769	322.299	59.000	250.987		5.961	2.074
2016	35.065.640	336.279	60.070	256.937		6.447	2.243
2017	33.912.508	325.221	65.104	257.647		6.125	2.131
2018	42.004.265	402.821	67.928	260.218	79.106	6.247	2.173

	Dato IN-Rete
	Dato Osservatorio Energia ARPAE
	Dato PAES
	Dato Hera

Dall'analisi dei dati risulta un aumento dei consumi di energia termica nell'arco dei nove anni ricostruiti, e una riduzione di quelli di energia elettrica. Si noti che le emissioni di CO₂ correlate con i consumi elettrici del 2018 sono state calcolate utilizzando il fattore di emissione locale.

	BEI - 2009		2018		Variazione tCO ₂ %
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂	
SETTORE edifici pubblici					
GAS NATURALE	25.061.655	48.549	42.004.265	67.928	40%
ENERGIA ELETTRICA	375.105	181.176	261.109	79.377	-56%
TOTALE	25.436.759	229.724	42.265.373	147.305	-36%

In termini assoluti il consumo termico è aumentato del 40%, mentre il consumo elettrico assoluto si è ridotto del 56%. Per quanto riguarda le emissioni complessive del settore la riduzione dei consumi è pari al 36%.



E' stato inoltre possibile ricostruire i consumi di energia elettrica necessari per il funzionamento del servizio idrico integrato di tutto l'ex ATO-4 (all'incirca pari a metà provincia di Modena) attraverso i dati messi a disposizione da Hera. Tali dati, sebbene non riferiti al solo Comune di Modena sono riportati nella tabella seguente.

Usi ausiliari di energia elettrica per servizio idrico integrato						
	anno 2013	anno 2014	anno 2015	anno 2016	anno 2017	anno 2018
Comparto acquedotto [kWh]	34.179.749	31.553.071	32.315.765	32.033.025	35.303.712	30.380.763
Rete fognaria [kWh]	1.553.084	1.556.211	1.383.705	1.263.345	1.095.810	1.261.122
Servizio di Depurazione [kWh]	17.207.904	16.518.539	15.498.111	15.641.802	15.328.537	15.310.356
TOTALE	52.940.737	49.627.821	49.197.581	48.938.172	51.728.059	46.952.241

Il servizio che presenta il consumo maggiore è la distribuzione di acqua potabile da acquedotto, che rappresenta il 65% dei consumi per servizio idrico integrato. Tuttavia, nella serie storica 2013-2018 tutte le voci presentano un calo dei consumi, che complessivamente è pari a -12%.

i. SETTORE RESIDENZIALE

Per quanto riguarda i consumi del settore residenziale, è stato possibile ricostruire la serie storica dei dati di consumo del periodo 2009-2018 ad eccezione del periodo 2010-2011 per quanto riguarda il metano e l'anno 2011 per quanto riguarda l'energia elettrica.

Le fonti dei dati sono Regione Emilia Romagna, Osservatorio Energia ARPA-Regione Emilia Romagna, IN-Rete.

Anno	Metano			Energia elettrica		Teleriscaldamento	
	mc	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
2009	121.881.419	1.169.422	236.223	212.639	102.705	26.719	9.295
2010	nd	nd	nd	212.639		nd	nd
2011	nd	nd	nd	nd		nd	nd
2012	117.611.929	1.107.426	223.700	201.420		nd	nd
2013	115.477.184	1.036.474	209.368	193.910		nd	nd
2014	108.078.593	880.274	177.815	185.420		30.289	10.537
2015	91.790.841	964.302	194.789	180.000		26.219	9.121
2016	100.552.824	946.551	191.203	191.020		26.947	9.374
2017	98.701.871	921.465	186.136	189.166		25.981	9.038
2018	96.086.032	917.220	185.278	190.979	58.058	26.380	9.888

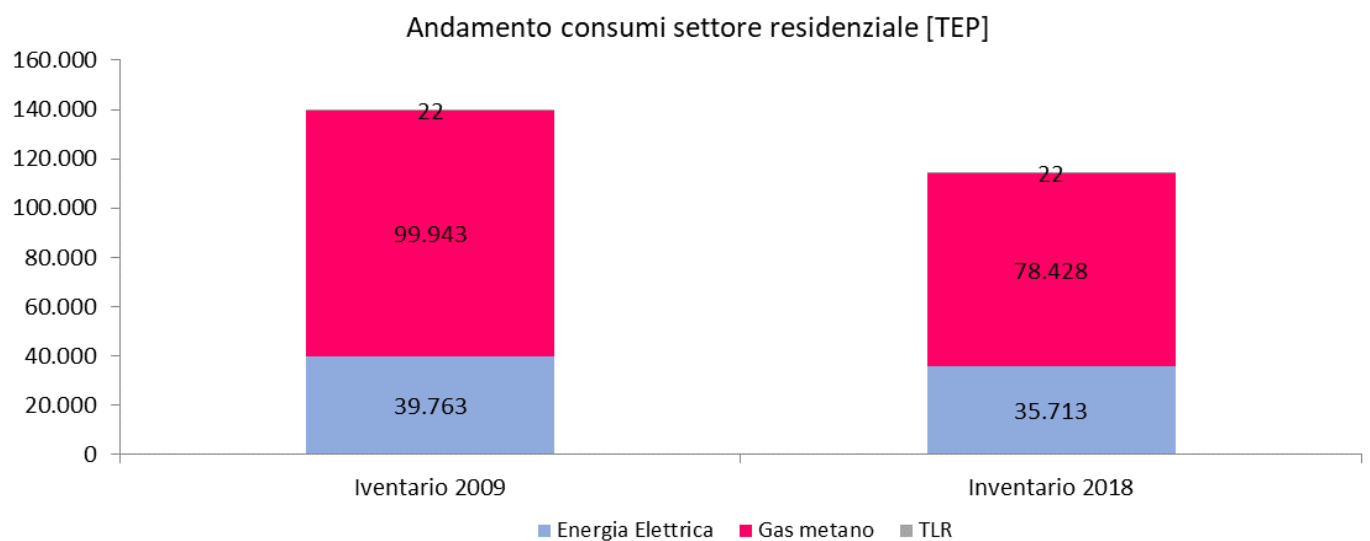
	Dato IN-Rete
	Dato Osservatorio Energia ARPAE
	Dato PAES
	Dato Hera

In particolare, per quanto riguarda il consumo di gas metano fornito da IN-Rete per il periodo 2015-2018 è stato possibile suddividere il consumo tra consumo delle utenze condominiali con generatore di calore centralizzato ("condominio") dalle altre utenze residenziali ("domestico"). In particolare, gli usi condominiali sono pari al 33% del totale, mentre i restanti due terzi sono legati ad impianti autonomi.

Consumi di gas metano settore Residenziale[m3]					
Categoria		2015	2016	2017	2018
A	DOMESTICO	65.209.957	64.861.657	63.616.281	64.003.795
B	CONDOMINIO	35.342.867	33.840.213	32.469.751	31.639.538
TOTALE		100.552.824	98.701.871	96.086.032	95.643.334

Dall'analisi dei dati complessivi del settore residenziale, risulta una diminuzione dei consumi di energia termica ed elettrica nell'arco dei dieci anni ricostruiti. Si noti che le emissioni di CO₂ correlate con i consumi elettrici del 2018, sono state calcolate con il fattore di emissione locale, che tiene conto della produzione locale di energia elettrica.

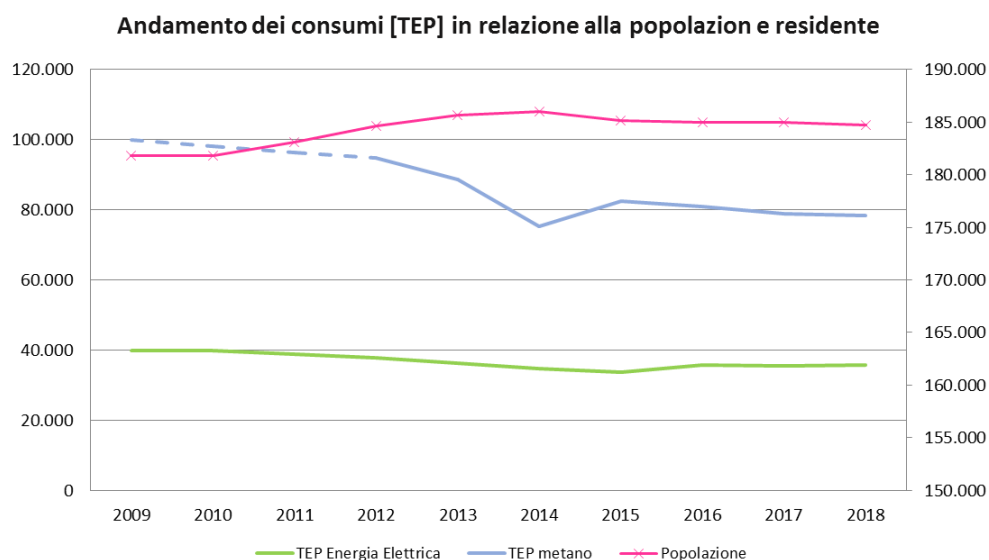
In termini assoluti il consumo termico si è ridotto di un 26%, mentre il consumo elettrico dell'11%.



Per quanto riguarda le emissioni complessivamente la diminuzione è pari a 27%.

	BEI – 2009		2018		Variazione tCO ₂ %
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂	
Residenziale					
GAS NATURALE	121.881.419	236.223	96.086.032	185.278	-22%
ENERGIA ELETTRICA	212.639	102.705	190.979	58.058	-43%
TELERISCALDAMENTO	26.719	9.295	26.380	9.888	6%
TOTALE	122.120.777	348.223	96.303.391	253.224	-27%

Dal grafico sottostante in cui sono riportati gli andamenti dei consumi (prioritari) in relazione alla popolazione residente nel periodo 2009-2018, si può notare come i consumi di metano siano disgiunti dall'aumento di popolazione e anzi hanno un trend in diminuzione, mentre quelli di energia elettrica sebbene sempre in calo, sono più linea con l'andamento dei residenti.



**La linea tratteggiata dei consumi termici rappresenta valori stimati*

Per quanto riguarda invece l'installazione di impianti di solare termico si rimanda al paragrafo dedicato nell'ambito del capitolo "Produzione Locale di Energia".

j. SETTORE INDUSTRIALE

Di seguito sono riportati i consumi di metano ed energia elettrica del settore industriale settore non incluso nel PAES. Sono esclusi come richiesto dalle linee guida per la redazione del PAESC gli impianti sottoposti ad Emission Trading Scheme (ETS).

Utilizzando i dati messi a disposizione da In-Rete e Osservatorio Energia Di ARPAE è stato possibile ricostruire in modo preciso gli anni dal 2012 al 2018.

Per la serie storica precedente, invece, non sono disponibili dati di dettaglio: pertanto il consumo del 2009, anno di baseline, per quanto riguarda il gas metano è stato stimato come percentuale rispetto a consumo dei settori residenziale e civile, mentre per l'energia elettrica è stato utilizzato l'ultimo dato disponibile al 2012.

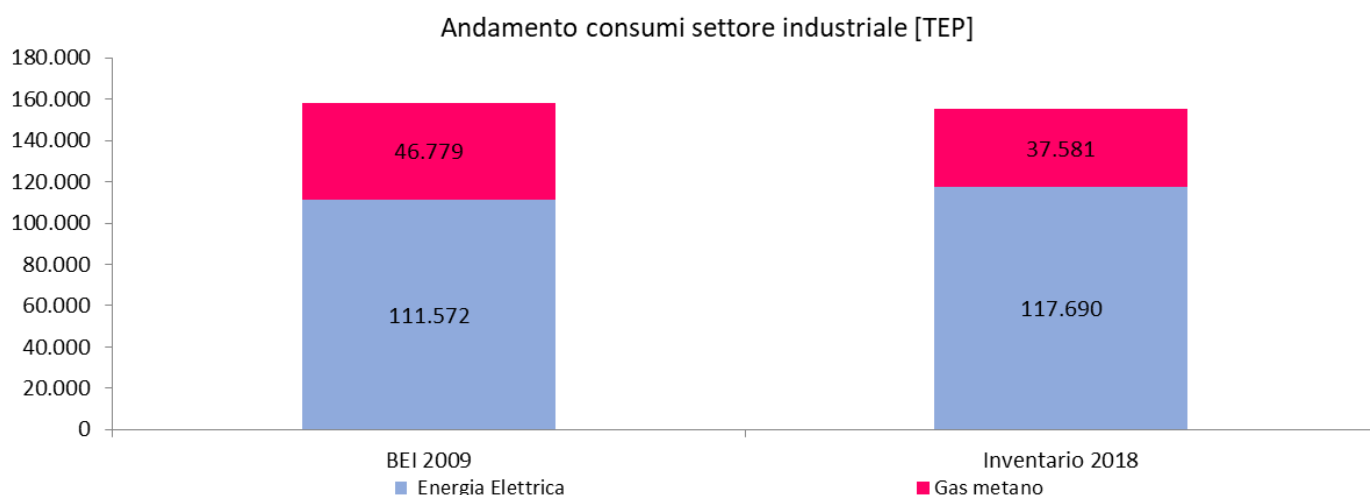
Anno	Metano			Energia elettrica	
	mc	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
2009	57.047.622	547.087	110.512	596.640	288.177
2010	nd	nd	nd	nd	
2011	nd	nd	nd	nd	
2012	53.411.533	512.217	103.468	596.640	
2013	56.241.759	539.358	108.950	603.900	
2014	39.729.385	381.005	76.963	607.040	
2015	45.234.292	433.797	87.627	588.640	
2016	45.468.047	436.039	88.080	630.870	
2017	50.553.642	484.809	97.932	625.630	
2018	45.830.409	439.514	88.782	629.356	191.324

Il dato in azzurro deriva da stime/approssimazioni, in compensazione di dati non reperibili.

	Dato IN-Rete
	Dato Osservatorio Energia ARPAE

Analizzando i consumi dal 2012 al 2018 si nota una decrescita del consumo di gas metano (pari al 14%; al contrario i consumi di energia elettrica aumentano del 5%.

In termini assoluti il consumo termico si è ridotto di un 26%, mentre il consumo elettrico dell'11%. Per quanto riguarda le emissioni complessivamente la diminuzione è pari a 28%.



k. FLOTTA COMUNALE

Gli automezzi in uso al Comune di Modena sono circa 200: si riporta nelle tabelle successive la loro classificazione per alimentazione e per tipologia EURO per gli anni 2018 e 2019.

anno 2018	Classificazione EURO										Totale
	Elettrica	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Euro4	Non autovettura	
Benz/GPL	0	0	0	0	0	31	8	0	0	9	48
Benz/Metano	0	0	0	1	19	38	14	0	0	0	72
Benzina	0	1	0	9	32	5	0	0	0	0	47
ELETTRICA	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Gasolio	0	0	1	3	6	17	2	6	1	1	37
Totale	8	1	1	13	57	91	24	6	1	10	212

anno 2019	Classificazione EURO										Totale
	Elettrica	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Euro4	Non autovettura	
Benz/GPL	0	0	0	0	0	11	8	39	0	0	58
Benz/Metano	0	0	0	1	19	36	2	0	0	2	60
Benzina	0	1	0	9	30	5	0	0	1	0	46
ELETTRICA	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Gasolio	0	0	1	3	6	8	1	12	0	1	32
Totale	8	1	1	13	55	60	11	51	1	3	204

Come si può notare la maggior parte dei veicoli è alimentato a GPL e metano. Sebbene il numero di Euro 6 sia aumentano notevolmente dal 2018 e 2019, restano comunque una buona percentuale di veicoli Euro 3 ed Euro 4.

Di seguito sono riportati i consumi suddivisi per carburante e le relative spese.

Carburanti		2018		2019	
		Consumo	Spesa IVA inclusa	Consumo	Spesa IVA inclusa
Benzina super	lt	21.608,29	37.745,09 €	22.466,23	40.250,82 €
Gasolio	lt	39.356,66	65.485,02 €	38.319,77	66.179,69 €
GPL	lt	37.126,33	23.160,46 €	49.499,24	29.040,18 €
Metano	kg	16.902,56	15.373,93 €	14.148,23	13.317,55 €

Di seguito si riportano i consumi e le emissioni in tCO₂ del 2018 e del 2019.

CARBURANTE	2018		2019		Variazione %
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂	
BENZINA	192	48	200	50	4,0%
GASOLIO	335	89	326	87	-2,6%
GPL	245	57	327	75	33,3%
METANO	242	49	202	41	-16,3%
ENERGIA ELETTRICA	20	6	20	6	0,0%
TOTALE	1.033	249	1.075	259	4,2%

Nel PAES i consumi della flotta comunale non erano presenti, pertanto per coerenza nell'inventario non saranno riportati nemmeno quelli al 2018. Tali consumi e le relative emissioni tuttavia sono incluse nei consumi dei trasporti privati.

I. TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

Il trasporto pubblico di Modena è realizzato da SETA S.p.A. Società Emiliana Trasporti Autofiloviari, e fa riferimento ai trasporti del servizio urbano della città.

Al 2018 dal Rapporto di Sostenibilità di Seta la rete urbana di trasporto pubblico locale di Modena consta di 302 km, di cui 26,8 km sono coperti da filobus elettrico.

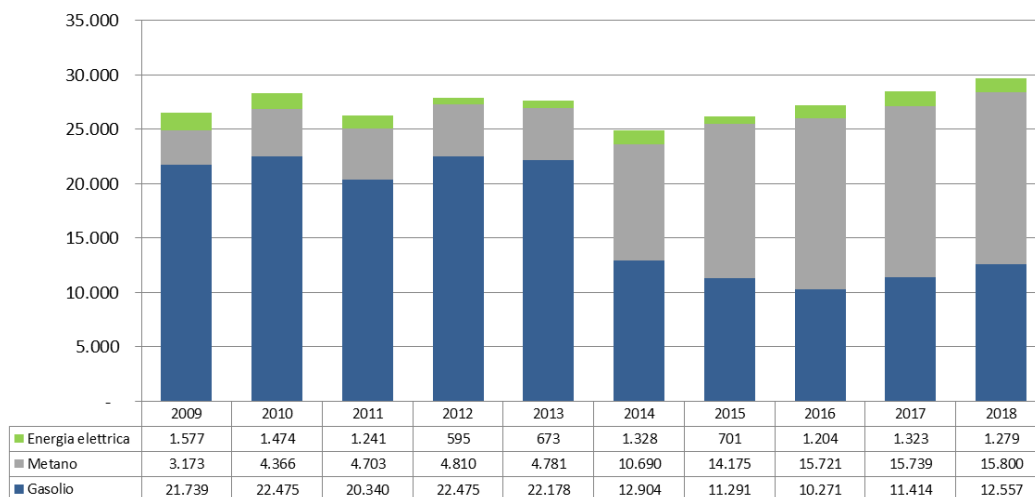
Considerando il solo servizio urbano è stato possibile completare ed aggiornare la serie storiche dei consumi già inserite nel PAES e nel monitoraggio dal 2003 fino al 2018.

CONSUMI DEL TRASPORTO PUBBLICO DEL COMUNE DI MODENA					
	Gasolio [t]	Gasolio emulsionato [t]	Metano [m3]	Energia elettrica [kWh]	TOT MWh
2003	1479	869	0	546.702	28.359
2004	2135	0	0	1.128.883	26.451
2005	1636	960	25.153	786.221	31.750
2006	1533	878	22.556	927.785	29.679
2007	1736	0	511.087	995.000	25.115
2008	1662	0	496.489	1.202.052	24.343
2009	1833	0	459.379	1.577.373	27.084
2010	1895	0	454.781	1.473.504	28.310
2011	1715	0	489.920	1.240.516	26.279
2012	1895	0	501.021	595.494	27.875
2013	1870	0	498.040	673.209	27.628
2014	1088	0	1.113.500	1.327.800	24.910
2015	952	0	1.476.579	701.215	26.152
2016	866	0	1.639.301	1.204.318	27.196
2017	962	0	1.641.168	1.323.328	28.476
2018	1059	0	1.647.598	1.278.787	29.636

Dati aMo - Agenzia per la Mobilità Modena e dati Seta

L'andamento dei consumi complessivi annui della serie storica è sostanzialmente compreso tra 25 e 30 MWh: tuttavia a partire dal 2014 si osserva una tendenza all'aumento tanto che il 2018 risulta essere l'anno con consumi più elevati. Confrontando i consumi complessivi in MWh del 2018 con quelli del 2009 (anno di baseline del PAES) si può notare come il valore del 2015 sia di 932 MWh inferiore, pari al -3,4%. Tuttavia, già il valore dell'anno successivo conferma i consumi del 2009.

RIPARTIZIONE DEI CONSUMI PER VETTORE ENERGETICO [MWh]



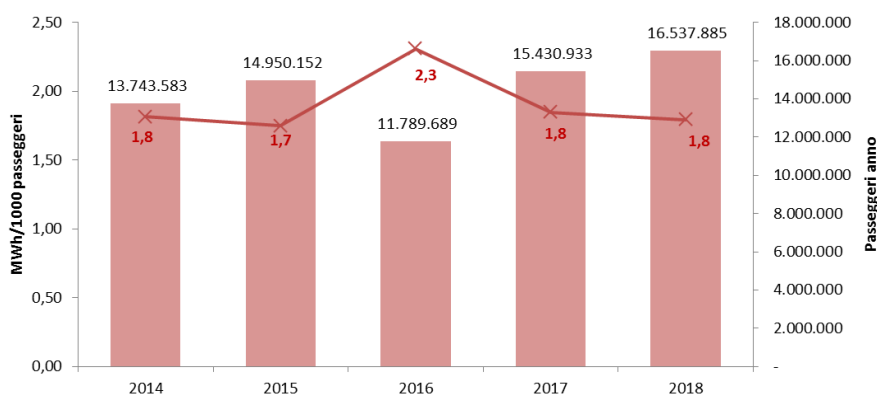
Il dato che segna la vera differenza tra 2009 e 2018 (già segnalato nel monitoraggio del PAES del 2015) è la ripartizione dei consumi: nell'anno di riferimento del PAES l'80% circa dei consumi era legato al gasolio e solo un 12% al metano, mentre nel 2018 prevale il consumo di metano pari al 54% mentre il 43% è legato al gasolio. L'energia elettrica risulta coprire circa un 5% del totale.

Da ultimo si è analizzato l'utilizzo negli anni del trasporto pubblico: il numero di passeggeri riportato nel grafico seguente è relativo al dato stimato con il metodo indicato dalla Regione Emilia Romagna. Come si può notare l'uso del trasporto pubblico è leggermente aumentato nel biennio 2017-2018.

Attualmente non sono disponibili dati omogenei per il 2009.

Il dato di consumi specifico, costruito da AEES su dati Seta, mostra valori intorno a 1,8 MWh/1000 passeggeri.

PASSEGGERI RETE URBANA TRASPORTO PUBBLICO DI MODENA



Per quanto riguarda la quantificazione delle emissioni di CO₂ relative al settore del trasporto pubblico la tabella seguente riporta le stime effettuate. Si rammenta che tali consumi risultano inclusi nelle emissioni complessive del trasporto privato.

	BEI - 2009		2018		Variazione %
CARBURANTE	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂	
GASOLIO	21.739	5.804	12.557	3.353	
GAS NATURALE	3.173	641	15.800	3.192	
ENERGIA ELETTRICA	1.577	762	1.279	389	
TOTALE	26.490	7.207	29.636	6.933	-3,8%

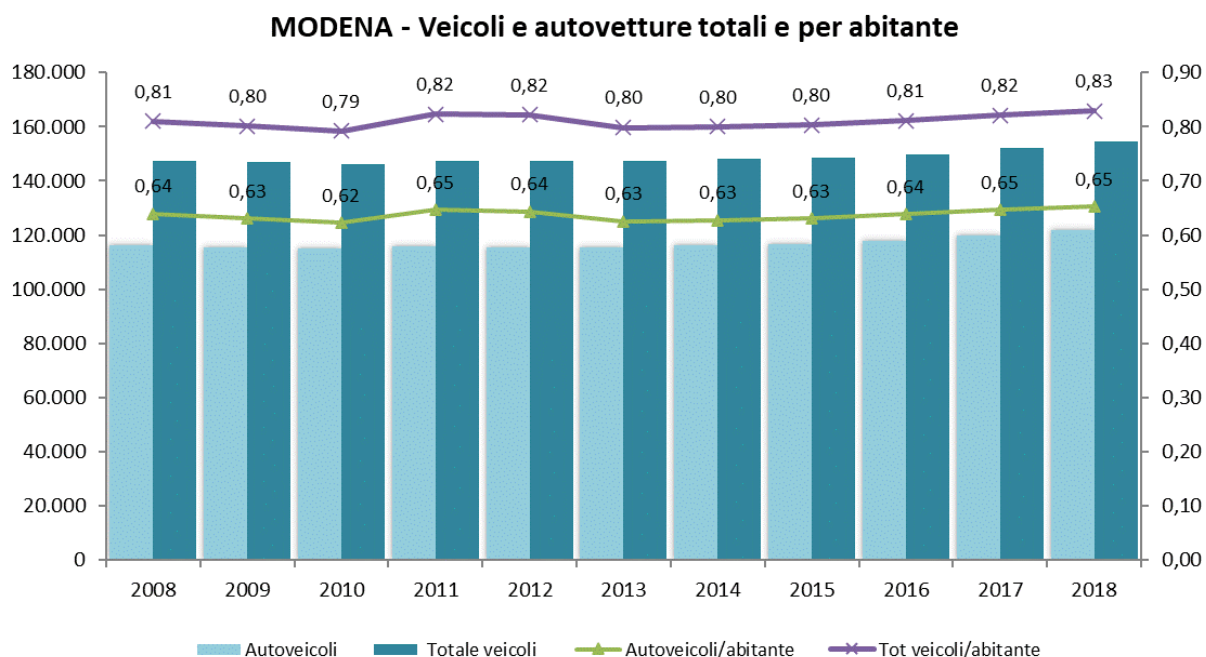
Complessivamente le emissioni legate al trasporto pubblico locale sono diminuite di circa una percentuale pari al 4%.

m. TRASPORTI PRIVATI

Il parco veicolare nel Comune di Modena nel decennio dal 2008 al 2018, secondo i dati di immatricolazione disponibili dal sito dell'ACI, è cresciuto complessivamente di 7.116 veicoli.

IMMATRICOLAZIONI DEL COMUNE DI MODENA						
ANNO	Autobus	Autoveicoli	Motocicli	Trasporto merci	Altro	TOT Veicoli
2008	484	116.232	16.113	11.838	2.616	147.283
2009	468	115.411	16.504	11.773	2.643	146.799
2010	494	114.974	16.657	11.620	2.632	146.377
2011	493	115.887	16.912	11.510	2.650	147.452
2012	961	115.493	16.974	11.438	2.661	147.527
2013	945	115.468	17.045	11.215	2.717	147.390
2014	900	116.198	17.026	11.171	2.815	148.110
2015	872	116.693	17.034	11.091	2.891	148.581
2016	854	117.886	17.066	11.203	2.867	149.876
2017	867	119.857	17.171	11.317	2.971	152.183
2018	837	121.689	17.458	11.409	3.006	154.399

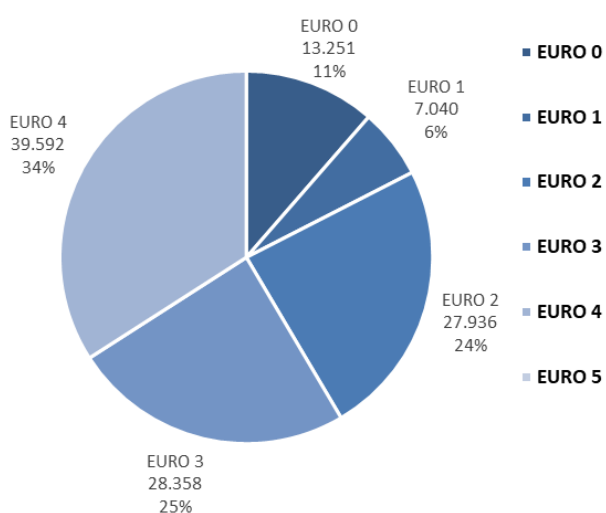
Al fine di evidenziare la tendenza in atto nel Comune si analizzano gli andamenti del numero di autovetture e motocicli pro-capite: sempre nel periodo 2009-2018 a fronte di un saldo positivo di 4.500 residenti si è registrato un aumento di 6.278 autoveicoli e di 954 motoveicoli (ovvero il 6% in più rispetto ai agli autoveicoli e ai motocicli presenti nel 2009).



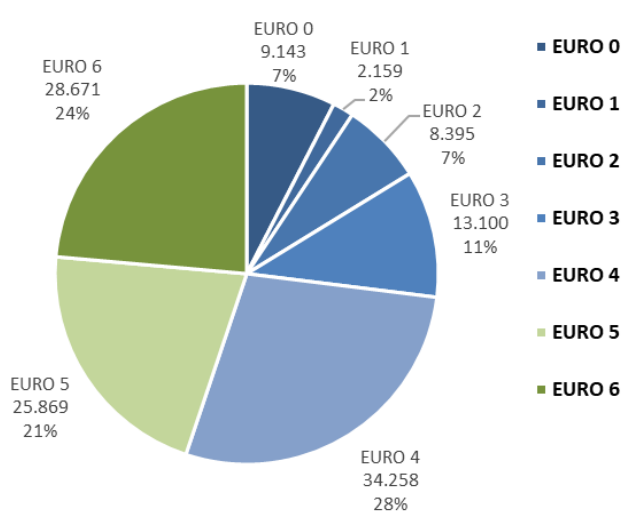
In particolare, per quanto riguarda l'andamento del numero di autoveicoli/abitante si registrano oscillazioni tra lo 0,62 del 2010 e lo 0,65 del 2017 e del 2018. Negli ultimi anni, a partire dal 2013 si osserva un trend di crescita; il numero di veicoli totali/abitante passa da 0,80 del 2009 a 0,83 del 2018.

Sempre utilizzando dati ACI è possibile valutare che al 2018 circa un 45% dei veicoli immatricolati appartiene alle categorie euro 5 ed euro 6, mentre un altro 28% circa 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. Dieci anni prima infatti non solo non erano presenti veicoli euro 5 ed euro 6, ma gli euro 0, 1 e 2 rappresentavano più del 41% del totale.

Composizione del parco veicolare al 2008



Composizione del parco veicolare al 2018



Per quanto riguarda i consumi del trasporto privato, relativamente ai consumi di benzina, gasolio, GPL e metano sono stati utilizzati i dati delle vendite provinciali di carburanti messe a disposizione

dal Ministero dello Sviluppo Economico, ripartite percentualmente sulla base delle immatricolazioni annuali dei veicoli complessivi.

Nella tabella seguente sono state inserite anche le stime sul consumo elettrico.

Mentre i consumi dei carburanti includono i consumi per trasporto pubblico locale (si intendono esclusi i consumi elettrici per i filobus del trasporto pubblico locale).

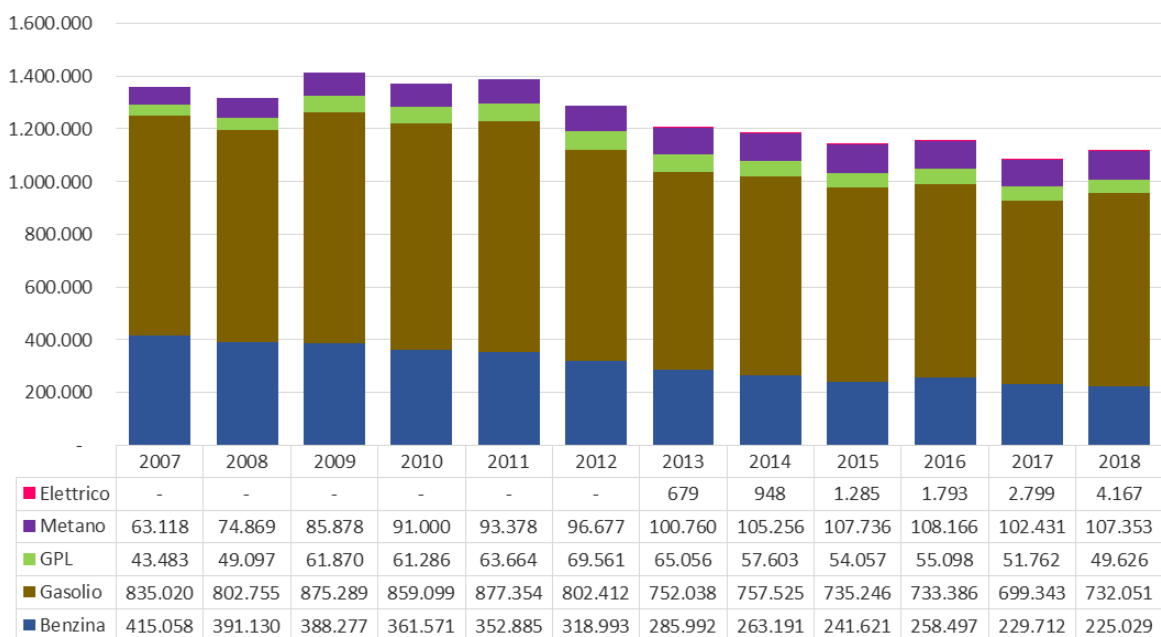
CONSUMI DI CARBURANTE COMUNE DI MODENA					
ANNO	BENZINA [ton]	GASOLIO [ton]	GPL [ton]	METANO [ton]	EE [MWh]
2007	34.021,11	70.764,40	3.402,46	4.821,85	0,00
2008	32.059,86	68.030,07	3.841,70	5.719,58	0,00
2009	31.826,00	74.177,00	4.841,16	6.560,55	0,00
2010	29.637,00	72.805,00	4.795,46	6.951,89	0,00
2011	28.925,00	74.352,00	4.981,53	7.133,57	0,00
2012	26.147,00	68.001,00	5.442,95	7.385,55	0,00
2013	23.442,00	63.732,00	5.090,44	7.697,47	678,98
2014	21.573,00	64.197,00	4.507,27	8.040,96	948,13
2015	19.805,00	62.309,00	4.229,83	8.230,40	1.285,40
2016	21.188,31	62.151,33	4.311,27	8.263,22	1.793,16
2017	18.828,84	59.266,31	4.050,22	7.825,10	2.798,99
2018	18.444,99	62.038,18	3.883,06	8.201,15	4.166,73

Utilizzando i coefficienti di conversione del MISE (circolare 18 dicembre 2014) e i fattori dell'IEA/OCSE, otteniamo i valori di consumo in MWh e di emissione in t CO₂.

Dall'istogramma sottostante, che riporta i dati di consumo per carburante dal 2007 al 2018, si nota come il consumo di benzina segni un netto trend di diminuzione con un saldo tra 2009 e 2018 pari a -42%, il gasolio registra una riduzione meno significativa ma comunque pari al -16%.

Per quanto riguarda il consumo degli altri carburanti, il consumo di GPL si riduce anch'esso del -20%, il metano sebbene in termini assoluti rimanga residuale aumenta del 25%. Si registrino inoltre, i primi consumi di energia elettrica per la locomozione di autoveicoli.

Consumi di carburante per traffico da veicoli privati [MWh]



Per quanto riguarda le emissioni di CO₂ del settore mobilità privata nel periodo 2009-2018 si registra una riduzione del -21%, da ricercarsi principalmente nella maggiore efficienza dei veicoli visto l'aumento del parco veicolare del Comune ma anche il suo elevato tasso di rinnovamento.

CARBURANTE	BEI – 2009		2018		Variazione %
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂	
BENZINA	388.277	96.681	388.277	56.032	-100,0%
GASOLIO	875.289	233.702	732.051	195.457	-16,4%
GPL	61.870	14.292	49.626	11.464	-19,8%
METANO	85.878	17.347	107.353	21.685	25,0%
ENERGIA ELETTRICA	0	0	4.167	1.267	-
TOTALE	1.411.313	362.022	1.281.473	285.905	-21%

n. AGRICOLTURA

Per quanto riguarda i consumi del settore agricolo, sono stati considerati i soli consumi di energia elettrica relativi al settore. Non è stato infatti possibile scorporare il consumo di combustibile per riscaldamento e per autotrazione dei veicoli agricoli, consumi che tuttavia rientrano rispettivamente nel settore terziario e nel settore dei veicoli privati.

Di seguito sono riportati i consumi di energia elettrica della serie storica del periodo 2012-2017, utilizzando i dati forniti da IN-Rete e dall'Osservatorio Energia di ARPAE.

Per gli anni 2009-2011 sono stati utilizzati i valori del 2012, primo dato disponibile. Analogamente per il 2018 è stato utilizzato il dato del 2017.

Anno	Consumi di energia elettrica Settore Agricoltura [kWh]
2009	59979
2010	59979
2011	59979
2012	59979
2013	70798
2014	64694
2015	71240
2016	76515
2017	70915
2018	70915

Si può affermare che i consumi elettrici per usi agricoli sono costanti e comunque residuali in relazione all'insieme dei consumi energetici del Comune di Modena.

Di seguito si riporta il confronto 2009-2018.

	BEI - 2009		2018		Variazione tCO ₂ %
	MWh	ton CO ₂	MWh	ton CO ₂	
Residenziale					
ENERGIA ELETTRICA	59.979	29	70.915	22	-24%
TOTALE	59.979	29	70.915	22	-24%

4.3 PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA

o. ENERGIA ELETTRICA VERDE CERTIFICATA

Il Comune nel 2018 ha acquistato energia verde certificata per le utenze relative agli immobili di proprietà, pertanto ad esclusione della quota per illuminazione pubblica. Complessivamente sono stimati 12.247 MWh di energia verde certificata.

p. PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA RINNOVABILE

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel Comune di Modena al 2018 si stima una produzione complessiva di circa 33.609 MWh come riportato nel dettaglio in tabella. Tale valore copre circa il **3 %** dei consumi elettrici complessivi.

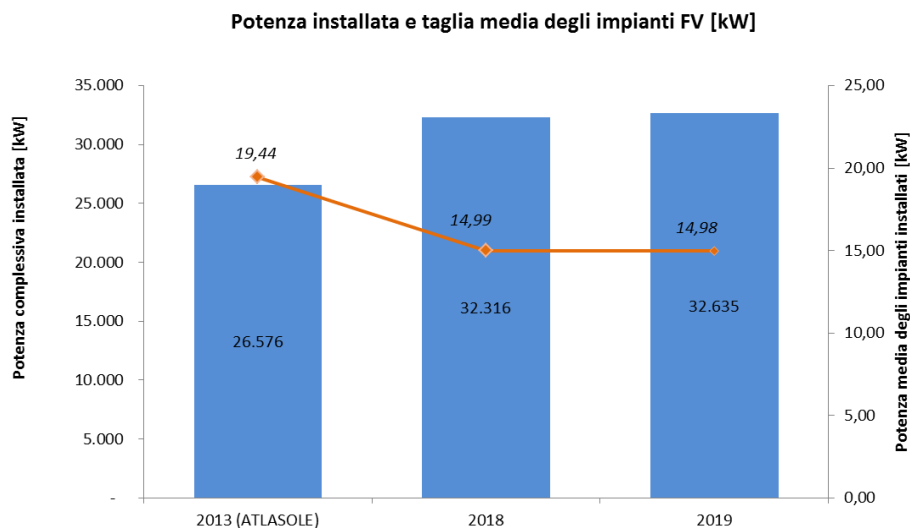
IMPIANTI FOTOVOLTAICI	2013 (ATLASOLE)	2018	2019
N°impianti	1367	2156	2179
Potenza installata [kW]	1495	5740	319
Potenza cumulata installata [kW]	26.576	32.316	32.635
Produzione stimata [MWh]	27.639	33.609	33.940

Fonte: Atlasole e Atlaimpianti

* I dati del 2018 si riferiscono al mese di febbraio mentre quelli del 2019 al mese di luglio

Per quanto riguarda i dati relativi agli IMPIANTI FOTOVOLTAICI si è fatto riferimento al database Atlasole per gli impianti incentivati con il Conto Energia fino al 2013, e al database Atlaimpianti che fotografa soltanto la situazione successiva alla data dell'ultimo aggiornamento (senza riportare l'anno di installazione).

L'ultimo dato disponibile si riferisce al mese di luglio 2019, in cui la potenza complessiva installata era di circa 32635 MW, corrispondente ad una produzione stimata di energia elettrica (considerando un valore di producibilità 1.040 kWh/kWh_{picco}) pari 33.940 MWh.



Nell'istogramma vengono riportati i dati disponibili di potenza installata e la taglia media per singolo impianto ottenuta come potenza complessiva sul numero di impianti. Come si può notare dopo il 2013, ultimo anno dell'incentivo Conto Energia, che sosteneva tutta la produzione fotovoltaica, la taglia media diminuisce: infatti in assenza dell'incentivo diventa più remunerativo l'autoconsumo e pertanto impianti commisurati all'effettivo fabbisogno energetico dell'utenza.

La produzione di energia elettrica locale viene considerata nell'inventario per la rimodulazione del fattore di emissione dell'energia elettrica utilizzato per la quantificazione delle tCO₂ del 2018.

q. SOLARE TERMICO

Per quanto riguarda invece l'installazione di impianti di solare termico la produzione di calore realmente utilizzata, nel 2018 è stata stimata essere pari a 6.893 MWh, utilizzando i dati di consumo diretto complessivo della Regione Emilia Romagna contenuti nel rapporto statistico 2018 del GSE "Settori elettrico, termico e trasporti". Il consumo complessivo regionale da solare termico, infatti, è stato per il 2018 pari a 598 TJ pari a 166.111 MWh.

Riparametrando questo dato su base pro-capite (circa 37 kWh/ab) è stato ricavato il dato relativo al Comune di Modena che viene imputato completamente al settore residenziale.

Il dato tiene conto anche dei seguenti impianti comunali.

Le emissioni associate al solare termico sono nulle.

r. COGENERAZIONE E TRIGENERAZIONE

Analizzando il database Atlaimpianti, che raccoglie i principali dati sugli impianti di produzione elettrica e termica a livello comunale, si evince che sono presenti numerosi impianti di cogenerazione di diversa natura. I dati sono riferiti a luglio 2019 ultima estrazione possibile sul sito di Atlaimpianti.

Le linee guida per la redazione del PAESC del Joint Rearch Center (JRC), ente tecnico di supporto alla Commissione Europea per la campagna del Patto dei Sindaci, indicano di considerare gli impianti che non afferiscono al sistema ETS Emission Trading Scheme e quelli di potenza superiore ai 20 MW di potenza in quanto si assume che gli impianti di taglia inferiore siano a servizio in modo prioritario per il territorio locale.

Impianti a biogas

IMPIANTI BIOGAS					
Aggiornato al 1/07/2019					
Macro Fonte	Fonte	Provincia	Comune	Pot. nom. (kW)	INDIRIZZO
BIOENERGIE	BIOGAS	Modena	MODENA	30	Via Dan Lorenzo Milani, 48
BIOENERGIE	BIOGAS	Modena	MODENA	625	Via Enrico Caruso, 113
BIOENERGIE	BIOGAS	Modena	MODENA	990	Via Caruso, 150

Gli impianti a biogas sono in tutto tre di cui due, quelli di taglia maggiore, sono uno relativo al recupero di biogas dalla discarica di rifiuti non pericolosi di Via Caruso in gestione post operativa ad Hera. In particolare, il biogas estratto dalla discarica RSU5 viene recuperato energeticamente

da un motore di potenza elettrica pari a 990 kW, mentre quello estratto dalle discariche RSU1-2-3 viene recuperato da un motore di potenza elettrica pari a 625 kW.
Complessivamente il biogas estratto dalla discarica di via Caruso negli ultimi anni disponibili è riportato di seguito:

Anno	Biogas Estratto
	(Nm3)
2017	2.788.459
2018	2.183.338
2019	2.253.118

I dati relativo al terzo impianto non sono disponibili.

Termovalorizzatore e impianti a biomasse

IMPIANTI BIOENERGIE					
Aggiornato al 1/07/2019					
Macro Fonte	Fonte	Provincia	Comune	Pot. nom. (kW)	INDIRIZZO
BIOENERGIE	BIOMASSE LIQUIDE	Modena	MODENA	420	Via Kennedy, 4
BIOENERGIE	RIFIUTI	Modena	MODENA	49800	Via Cavazza 45

Il cogeneratore a biomasse liquide appartiene ad una azienda cartaria di cui non sono disponibili i dati di produzione.

Per quanto riguarda invece il sito di Via Cavazza 45, certificato Emas, include due impianti: il termovalorizzatore e l'impianto di trattamento chimico – fisico.

Il sito inizialmente comprendeva solo il termovalorizzatore entrato in esercizio nel 1980, costituito da due linee di combustione, ciascuna capace di trattare 144 tonnellate al giorno di rifiuti. Successivamente, nel 1984, entrò a regime l'impianto di depurazione delle acque reflue urbane, realizzato dal Comune di Modena, inizialmente solo come linea di trattamento acque, poi negli anni a seguire subì numerose modifiche ed ampliamenti e, ad oggi, svolge due funzioni principali: il trattamento dei liquami collettati dalla rete fognaria pubblica della città di Modena ed il trattamento di rifiuti liquidi non pericolosi e biodegradabili, conferiti mediante autobotti.

I dati energetici riferiti al termovalorizzatore riportati di seguito sono tratti dalla Dichiarazione Ambientale EMAS del 2019.

La diminuzione della produzione di energia elettrica nel 2018, rispetto al 2017, è legata ad un decremento delle ore di funzionamento della linea 4 a regime ed alle caratteristiche del rifiuto in ingresso all'impianto.

In linea generale, nel triennio di riferimento l'andamento relativo alla produzione di energia elettrica risulta essere tendenzialmente costante. Si segnalano alcuni interventi di efficienza energetica realizzati intorno al 2016: l'installazione di un inverter sul motore del ventilatore di estrazione fumi e di uno scambiatore recuperativo sul condotto fumi. Inoltre è stato installato un compressore d'aria dotato di inverter per la regolazione dinamica della velocità del motore (intervento incluso nel programma ambientale) con caratteristiche di maggiore efficienza energetica, che ha evidenziato un risparmio del 28% relativo ai consumi della centrale aria compressa.

Tuttavia la produzione elettrica dell'impianto non è da inserire nell'inventario, in quanto sebbene l'impianto non faccia parte dell'Emission Trading Scheme, la potenza termica in ingresso è pari a 57 MW, superiore quindi alla soglia dei 20 MW definita dalle linee guida stesse.

ANNO		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rifiuti termovalorizzati	tonn/anno	157.785	176.295	177820	190.835	202.253	206.733	212.242	209.474	211.326
TOTALE ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA	MWh				123.215	131.502	135.945	132.095	141.227	132.758
	TEP	21.968	27.530	26.954	28.339	30.245	25.422	24.702	26.409	24.826
Energia elettrica ceduta alla rete AT	MWh				102.584	111.710	119.034	115.122	123.242	115.162
	TEP	17.855	22.462	22.208	23.594	25.693	22.259	21.528	23.046	21.535
Energia elettrica autoconsumata	MWh				20.631	19.792	16.911	16.972	17.985	17.595
	TEP	4.113	5.068	4.746	4.745	4.552	3.162	3.174	2.263	3.290
Consumo aggiuntivo di Energia elettrica (in caso di fermo impianto)	MWh				1806	1.214	1.030	975	732	731
	TEP	530	275	443	415	279	191	182	137	137
Consumo di Metano e Gasolio (residuale)	MWh				512.765	710.204	765.992	nd	nd	nd
	TEP	2.366	862	1.157	398	551	593	568	586	1.031
TOTALE ENERGIA CONSUMATA	TEP	7.009	6.205	6.346	5.558	5.382	3.946	3.924	4.087	4.458
PRODUZIONE NETTA	TEP	14.959	21.325	20.608	22.781	24.863	21.476	20.778	22.322	20.367
PRODUZIONE TOT/ton RIFIUTO	TEP/tonn	0,14	0,16	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,13	0,12

Cogeneratori a gas metano

Nel Comune di Modena, secondo quanto indicato da Atlasole sono presenti 38 cogeneratori a gas, con potenze variabili da 5 kW ai 3,3 MW (cogeneratore a servizio del Policlinico di Modena).

La potenza complessiva, escludendo il cogeneratore a servizio del teleriscaldamento di via giardini L'elenco è riportato di seguito.

Al fine di tener conto della produzione di tali impianti, in mancanza dei dati di produzione di dettaglio, è stata eseguita una stima di massima dividendo gli impianti come segue:

- quelli di taglia inferiore a 100 kW, considerati a servizio di utenze residenziali, dal piccolo condominio fino a complessi condominiali di grandi dimensioni costituiti da più edifici. In questo caso sono state stimate le produzioni di energia termica ed elettrica in modo prudenziale, considerando un utilizzo solo stagionale (circa 1090 ore di funzionamento anno) e rendimenti più contenuti.
- quelli di taglia superiore a 100 kW, considerati invece come impianti a servizio di utenze terziario/industriali con un funzionamento in tutto l'arco dell'anno (circa 7000 ore di funzionamento) e rendimenti standard (0,9 per la produzione termica e 0,4 per la produzione elettrica, come da indicazioni delle linee guida per la redazione del PAESC).
- Il tri-generatore del Policlinico di Modena, installato nel 2017, di cui è stato possibile recuperare i dati standard di progetto.

Di seguito sono riportati le stime effettuate anche in relazione all'allocazione delle emissioni di CO₂ per la produzione elettrica e per la produzione termica.

IMPIANTI DI COGENERAZIONE POT < 100 kW		
Numero di impianti	42	
Potenza cumulata kW	758,9	
Stima Energia Primaria	Consumo di gas metano [Sm3]	254.161
Stima Energia elettrica	Produzione [MWh]	829
Stima Energia termica	Produzione [MWh]	1.906
Emissioni	Allocate per produzione elettrica [tCO2]	107
	Allocate per produzione termica [tCO2]	385
	Complessive [tCO2]	492

IMPIANTI DI COGENERAZIONE POT > 100 kW		
Numero di impianti	5	
Potenza cumulata kW	4064	
Stima Energia Primaria	Consumo di gas metano [Sm3]	3.296.026
Stima Energia elettrica	Produzione [MWh]	28.448
Stima Energia termica	Produzione [MWh]	65.430
Emissioni	Allocate per produzione elettrica [tCO2]	3.157
	Allocate per produzione termica [tCO2]	3.228
	Complessive [tCO2]	6.385

IMPIANTO TRIGENERAZIONE DEL POLICLINICO		
Potenza	Elettrica: 3,3 MW - Termica 3,35 MW - Frigo 2,1 MW	
Stima Energia Primaria	Consumo di gas metano [Sm3]	5.400.000
Stima Energia elettrica	Produzione [MWh]	21.975
Stima Energia termica	Produzione [MWh]	9.943
Stima Energia frigorifera	Produzione [MWh]	10.174
Emissioni	Allocate per produzione elettrica [tCO2]	5.549
	Allocate per produzione termica frigo [tCO2]	5.549
	Complessive [tCO2]	11.097

s. TELERISCALDAMENTO

A Modena sono presenti 3 reti di teleriscaldamento per una potenza massima complessiva installata è pari a 35,2 MWt. Si tratta di:

- Sistema Quartiere Giardino (25,2 MW): Cogenerazione e caldaie a gas
- Sistema III Peep (6,7 MW): Cogenerazione e caldaie a gas a servizio di 800 appartamenti.
- Sistema Ex Mercato Bestiame (3 MW): Caldaie a gas a servizio del quartiere residenziale adiacente.

Complessivamente il calore prodotto dalle tre centrali di teleriscaldamento è stato nel 2018 pari a 33.842 MWh termici, di cui il 76,6% a servizio di 1641 utenze del settore residenziale e il restante a 23,4% a servizio di 143 utenze del settore terziario.

Nella tabella seguente si riporta la serie storica della produzione di calore delle tre centrali, dei volumi riscaldati e delle utenze servite dal 2013 al 2019 (dati Hera).

	UdM	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Calore prodotto da tutte le centrali TLR	kWh	38.488.000	33.382.510	34.309.300	34.973.737	33.939.423	34.459.848	33.841.826
Volume complessivo riscaldato	mc	1.032.577	1.039.077	1.039.077	1.045.744	1.078.744	1.078.744	1.078.744
a. Volume edifici a uso residenziale (abitazioni)	mc	812.627,0	816.127,0	816.127,0	822.794	825.794	825.794	825.794
b. Volume edifici a uso non residenziale	mc	219.950,1	222.950,1	222.950,1	222.950	252.950	252.950	252.950
Totale utenze servite	n.	1.806	1.810	1.787	1.802	1785	1784	1791
a. Utenze a uso residenziale (abitazioni)	n.	1.624	1.725	1.721	1.642	1642	1641	1654
b. Utenze a uso non residenziale	n.	182	85	66	160	143	143	137

Tabella – Dati relativi alle reti di teleriscaldamento presenti su territorio di Modena (fonte Hera)

Di seguito sono riportati i consumi degli impianti a servizio della rete di teleriscaldamento:

CONSUMI	2017	2018	2019
Consumo EE (Kwh) = uso interno	455.799	393.528	425.073
Consumo di gas metano (smc) = per caldaia	2.268.460	2.069.896	2.125.058
Consumo di gas metano (smc) = per co.ge.	3.826.360	4.598.186	4.270.383

Al fine della definizione del calore prodotto nei settori residenziale e terziario è stato ripartito il totale in relazione al volume riscaldato (dato messo a disposizione da Hera).

Settore	Calore prodotto nel territorio comunale di Modena [kWh]					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
RESIDENZIALE	30.289.640	26.219.775	26.947.708	25.981.112	26.379.503	25.906.398
TERZIARIO	8.198.360	7.162.735	7.361.592	7.958.310	8.080.345	7.935.428
Totale	38.488.000	33.382.510	34.309.300	33.939.423	34.459.848	33.841.826

4.4 SETTORI NON CONNESSI ALL'ENERGIA

t. RIFIUTI

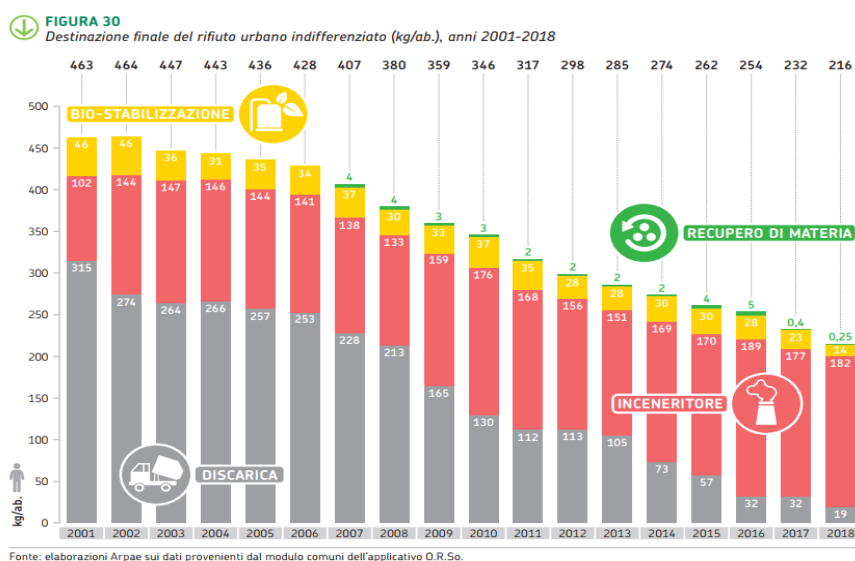
I dati della destinazione finale dei rifiuti sono stati elaborati partendo dal report di ARPAE 2019 “La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna”. Di seguito si riporta la tabella di ripartizione del rifiuto indifferenziato per tutte le province con le relative quote conferite nelle diverse aree di trattamento.

	RRECUPERO DI MATERIA (t)	INCENERIMENTO D10-R1 (t)	A BIO-STABILIZZAZIONE (t)	DISCARICA (t)	RIFIUTI DA RACCOLTE DEDICATE NON AVVIATE A RECUPERO (t)	TOTALE RIFIUTO URBANO INDIFFERENZIATO (t)
Piacenza	0	62.453		1.428	58	63.938
Parma	23	44.809	10.940	0	1.922	57.694
Reggio Emilia	11	66.189	12.084	15.562	1.000	94.846
Modena	13	122.663	2.790	7.198	3	132.667
Bologna	248	192.157	8.048	20.132	0	220.585
Ferrara	0	53.131	0	0	11	53.142
Ravenna	782	68.430	25.984	35.442	156	130.794
Forlì-Cesena	45	119.976	1.789	3.252	32	125.094
Rimini	15	84.169	621	1.129	0	85.934
Totale Regione	1.136	813.975	62.257	84.143	3.181	964.692

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo ORSo

Tabella 1 Rifiuti indifferenziati suddivisi per provincia e aree di trattamento – Anno 2017

Di seguito il grafico che ben rappresenta il decremento percentuale regionale della quota media di rifiuto conferito in discarica dal 2008 al 2017.



Le tonnellate di rifiuto urbano totale e la quota parte di rifiuto differenziato per gli anni 2010-2017 sono state ricavate dal data base di ISPRA: www.catasto-rifiuti.isprambiente.it. Per il dato 2008 – 2009 si è invece fatto riferimento al vecchio PAES.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ per il settore rifiuti si è tenuto conto dei seguenti fattori di emissione:

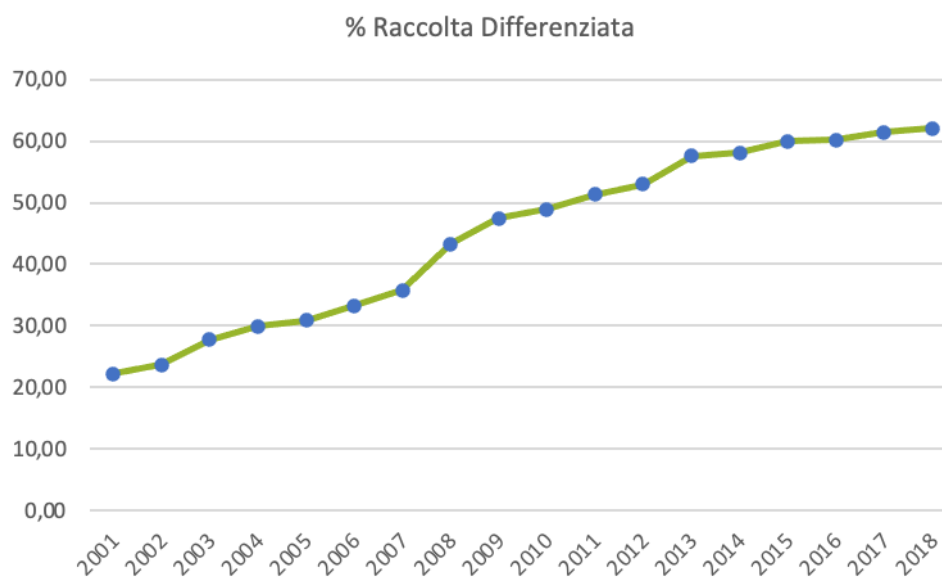
- Rifiuto indifferenziato (considerando solo la parte conferita in discarica)
= 0,958 tCO₂equivalente / t rifiuto [fonte INEMAR 2007]
- Rifiuto differenziato
= 0,80514 tCO₂equivalente / t rifiuto [fonte: CLEXI]

e delle quantità riportate nella tabella successiva:

Anno	RSU	Raccolta Differenziata	Raccolta indifferenziata	Emissione CO ₂
	tonnellate	tonnellate	tonnellate	t CO ₂
2001	103.326,4	22.890,2	80.436,2	95.487,7
2002	106.829,9	25.226,5	81.603,4	98.486,9
2003	105.953,3	29.325,0	76.628,3	97.020,7
2004	110.993,5	33.182,6	77.811,0	101.259,5
2005	112.682,5	34.797,1	77.885,4	102.630,7
2006	116.003,4	38.632,3	77.371,2	105.225,9
2007	116.779,5	41.804,5	74.974,9	105.484,5
2008	122.802,9	53.081,0	69.722,0	109.531,2
2009	121.180,5	57.511,5	63.668,9	107.299,7
2010	124.234,9	60.700,5	63.534,4	109.738,4
2011	121.189,3	62.154,4	59.034,9	106.598,4
2012	119.807,9	63.470,5	56.337,5	105.073,9
2013	123.444,0	71.062,4	52.381,6	107.396,7
2014	120.508,0	70.025,6	50.482,4	104.742,5
2015	125.327,7	75.210,1	50.117,5	108.567,3
2016	126.640,2	76.152,8	50.487,4	109.680,6

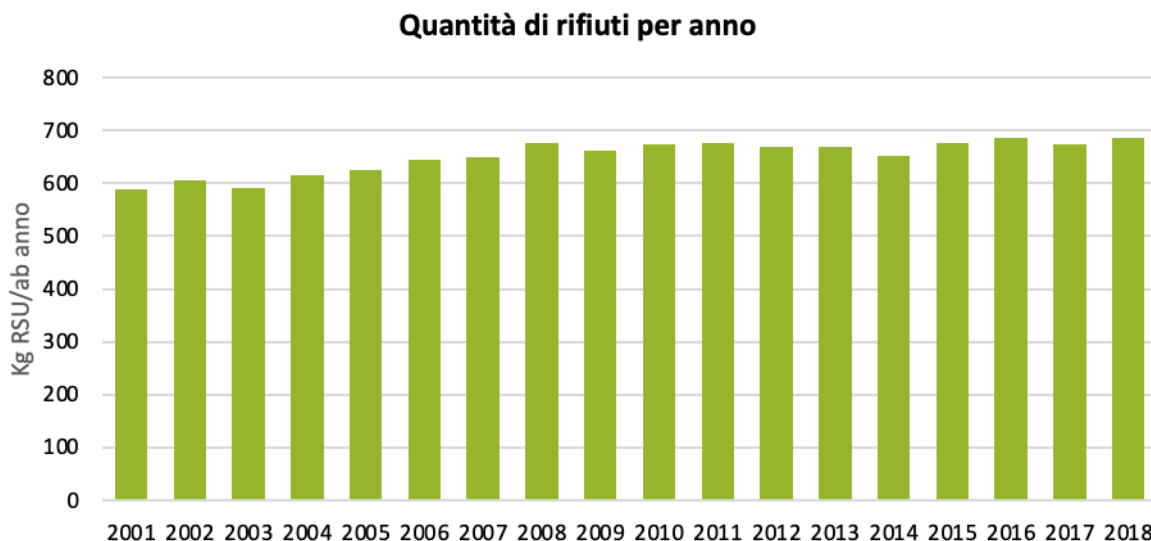
I dati della raccolta differenziata sono stati forniti dal ISPRA che dal 2010 al 2018 fornisce i dati a livello comunale; quelli precedenti (dal 2001 al 2009) sono stati stimati valutando di anno in anno la variazione percentuale del dato provinciale, che poi è stata applicata ai dati comunali che possedevamo.

Come si nota dalla tabella la quantità di rifiuti cresce con il passare degli anni ma cresce anche la percentuale di questi che viene riciclata, in particolare lo mostra il grafico sottostante



Nel Comune è presente una raccolta differenziata che, partendo dal 47% al 2009 è arrivata al 62% nel 2018.

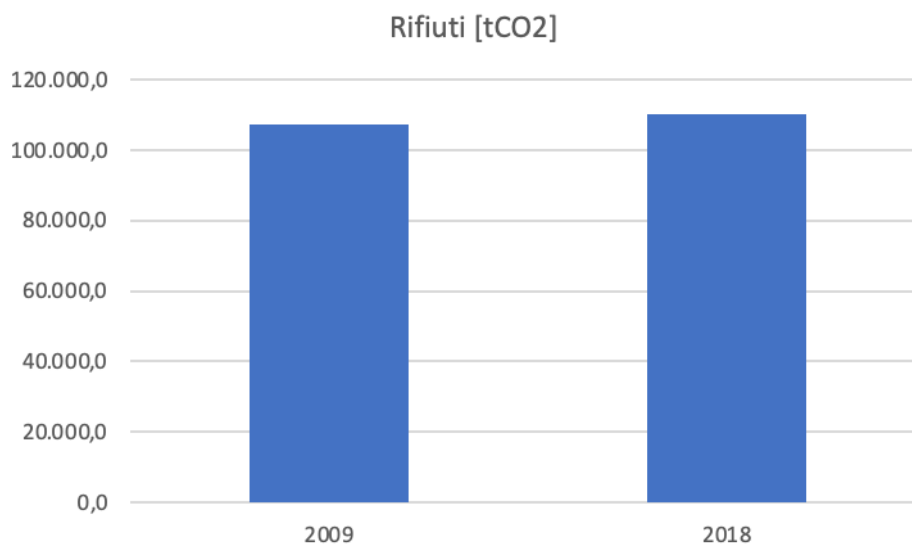
Di seguito si riporta l'andamento della produzione di Rifiuti Solidi Urbani per abitante che mostra un andamento complessivamente crescente, in particolare nel 2018 aumenta del 3,7% rispetto all'anno di baseline



Nonostante la percentuale di raccolta differenziata sia significativamente aumentata è aumentata anche la produzione complessiva di rifiuti.

Questo fa sì che le emissioni causate dallo smaltimento dei rifiuti indifferenziati e indifferenziati siano in leggero aumento, ma soltanto dell'2,8%, che, in mancanza di una crescita così significativa di raccolta differenziata, sarebbero risultate molto maggiori.

Come si può vedere dall'istogramma riportato di seguito, le emissioni complessive passano da 107.299 a 110.339 t di CO₂.



I dati relativi alle emissioni dei rifiuti non saranno conteggiati negli inventari, in coerenza con le scelte metodologiche del precedente PAES.

5. AZIONI DI MITIGAZIONE

5.1 Il PAESC: azioni e risultati attesi

Nel caso in cui si scelga la “riduzione pro-capite”, come nel caso di Modena, l’obiettivo percentuale di riduzione delle emissioni va calcolato come rapporto tra le emissioni dell’anno di riferimento e il numero di abitanti nello stesso anno. Su questa base viene calcolato l’obiettivo pari a -55% di riduzione. Di seguito, sono riportati calcoli per Modena utilizzando una stima dell’incremento degli abitanti, calcolata sulla base dell’andamento degli ultimi anni.

	ASSOLUTI		
	2009	2018	2030
Consumo assoluto	1.361.843	999.041	650.634
Abitanti	181.807	186.307	193.022
Consumo pro-capite	7,49	5,36	3,4

Per tenere conto di quanto già raggiunto e quantificato nell’inventario 2018, le azioni storiche sono state quantificate in termini pro-capite e quindi riportati a valori assoluti moltiplicando la riduzione pro-capite per il numero di abitanti al 2018.

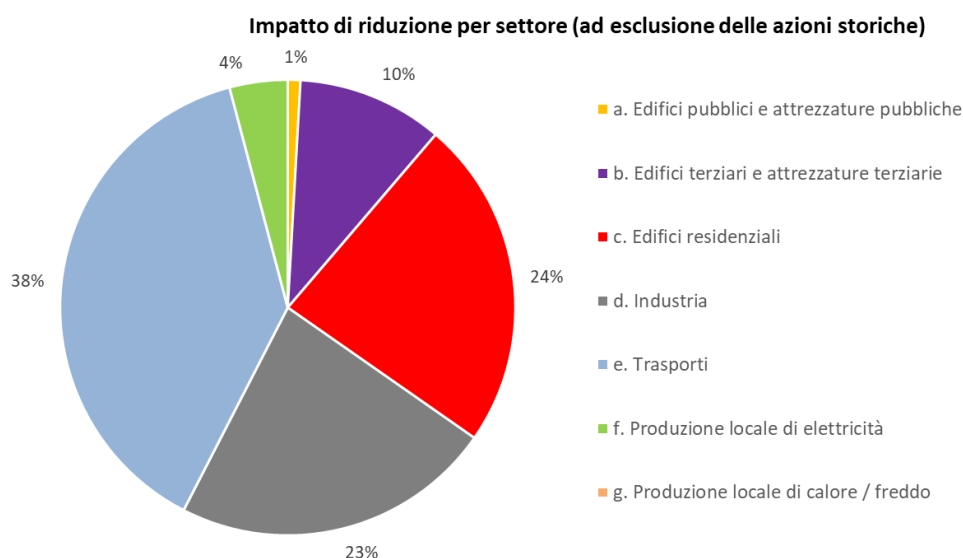
	Consumi assoluti		Consumi pro-capite		AZIONI STORICHE AL 2018
	2009	2018	2009	2018	
Edifici comunali e attrezzature	13.141	9.888	0,072	0,053	-3.578
Edifici terziari e attrezzature	230.452	162.818	1,268	0,874	-73.338
Edifici residenziali	348.223	253.224	1,915	1,359	-103.618
Illuminazione pubblica	8.525	3.497	0,047	0,019	-5.239
Agricoltura	29	22	0,000	0,000	-8
Industria	398.689	280.106	2,193	1,503	-128.451
Veicoli comunali	0	0	0,000	0,000	0
Trasporto pubblico	7.207	6.933	0,040	0,037	-452
Trasporto privato	355.577	282.552	1,956	1,517	-81.826
TOTALE	1.361.843	999.041	7,5	5,4	-396.509

Pertanto, se per ottenere una riduzione del 55% è necessario ridurre le emissioni di 795.219 tCO₂, dal confronto tra i due inventari al 2010 e al 2018 emerge che una riduzione delle emissioni pari a 396.509 tCO₂ è già stata ottenuta: tale riduzione verrà contabilizzata nelle azioni storiche. Le ulteriori azioni del PAESC dovranno complessivamente ridurre di una quota minima pari a 398.710 tCO₂.

Di seguito si riporta uno schema riassuntivo delle azioni di mitigazione raggruppate nei nove settori d’intervento. Le azioni complessive sono 38 (di cui 6 azioni storiche) e al 2030 contribuiranno ad una riduzione complessiva di CO₂ pari a 796.414 t/anno, suddivisa come da tabella seguente.

Settori di intervento del PAESC	AZIONI STORICHE (tCO ₂ /anno)	AZIONI PAESC (tCO ₂ /anno)	n° Azioni
a. Edifici pubblici e attrezzature pubbliche	8.817	3.577	4
b. Edifici terziari e attrezzature terziarie	73.338	41.479	8
c. Edifici residenziali	103.618	93.701	6
d. Industria	128.451	91.449	5
e. Trasporti	82.278	153.204	11
f. Produzione locale di elettricità	-	16.503	2
g. Produzione locale di calore / freddo	0	0	0
i. Altro	0	0	4
TOTALE	396.501	399.913	40

Si può osservare come il settore trasporti dia l'apporto principale sia in termini di numero di azioni che di riduzione di CO₂, pari al 38% del totale di riduzione.



A seguire le azioni del settore residenziale, dell'industria e quindi del terziario, che coprono rispettivamente il 24%, il 23% e il 10%.

5.2 Quadro riepilogativo delle schede Azioni PAESC

Di seguito è riportato l'elenco delle azioni di mitigazione corredate dalle informazioni sulla riduzione delle emissioni, sui risparmi energetici, sulla produzione delle fonti rinnovabili e sulle stime degli investimenti economici previsti nel PAESC.

AZIONI	RIDUZIONE EMISSIONI [tCO2]	RISPARMIO [MWh]	PRODUZIONE FER [MWh]	COSTI [€]
A.00 AZIONE STORICA - EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICHE	8.817	-	0	-
A.01 - EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICHE	1.841	7.873	0	630.000 €
A.02 - RIQUALIFICAZIONE DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1.736	1.736	0	-
A.03 - RIQUALIFICAZIONE COMPARTO EX AMCM	-	-	0	-
B.00 - AZIONE STORICA SETTORE TERZIARIO	73.338	-	0	-
B.01 - RIQUALIFICAZIONE DELL'EDIFICIO DELL'ACCADEMIA	1.277	4.200	0	17.000.000 €
B.02 - PIANO ENERGETICO DI ATENEO UNIVERSITÀ MODENA E REGGIO-EMILIA	-	-	0	-
B.03 - DEPURATORE 4.0	76	250	0	68.300 €
B.04 - NUOVA ILLUMINAZIONE PER LA SINAGOGA	7	12	0	50.000 €
B.05 - RIQUALIFICAZIONE COMPARTO EX MERCATO BESTIAME (TERZIARIO)	-	-	0	-
B.06 - BILANCIO ENERGETICO CONSORZIO DI BONIFICA EMILIA CENTRAE	-	-	0	-
B.07 - EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE TERZIARIO	40.119	165.760	0	388.532.640 €
C.00 - AZIONE STORICA EDIFICI RESIDENZIALI	103.618	-	0	-
C.01 - RIQUALIFICAZIONE EDIFICI RESIDENZIALI	64.086	297.969	0	698.423.739 €
C.02 - ENERGIA VERDE CERTIFICATA	29.029	95.489	0	-
C.03 - CONDOMINI SOSTENIBILI / WINDSOR PARK CENTER	586	2.811	0	4.980.386 €
C.04 - RIQUALIFICAZIONE ERP - EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA	-	-	0	2.000.000 €
C.05 - RIQUALIFICAZIONE COMPARTO EX MERCATO BESTIAME (RESIDENZIALE)	-	-	0	-
D.00 - AZIONE STORICA SETTORE INDUSTRIALE	128.451	-	0	-
D.01 - PIANO SOSTENIBILITÀ / HERA	-	-	0	-
D.02 - PIANO SOSTENIBILITÀ / TETRA PAK	-	-	0	-
D.03 - RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE INDUSTRIALE	62.368	213.570	0	254.148.799 €
D.04 - ENERGIA VERDE CERTIFICATA PER INDUSTRIA	29.081	95.662	0	-
E.00 - AZIONE STORICA SETTORE TRASPORTI	82.278	-	0	-
E.01 - RINNOVO PARCO VEICOLARE PUBBLICO	108	609	0	70.000 €
E.02 - MIGLIORAMENTO TRASPORTO PUBBLICO LOCALE	1.868	8.470	0	-
E.03 - MOBILITÀ ELETTRICA	26.031	118.060	0	-
E.04 - MOBILITÀ DOLCE	4.584	20.789	0	95.000.000 €
E.05 - LOGISTICA ULTIMO MIGLIO	6.063	22.708	0	-
E.06 - SMART WORKING	1.320	5.987	0	-
E.07 - BIOCARBURANTI	33.748	153.059	0	-
E.08 - EFFICIENZA DEI MOTORI	79.482	360.478	0	-
E.09 - MOBILITÀ UNIVERSITARIA	-	-	0	-
E.10 - CENSIMENTO EMISSIONI PER TRASFERTE PROGETTI EUROPEI	-	-	0	-
F.00 - AZIONE STORICA AGRICOLTURA	8	-	0	-
G.01 - IMPIANTI FOTOVOLTAICI DI PROPRIETÀ DEL COMUNE	268	-	880	595.800 €
G.02 - IMPIANTI FOTOVOLTAICI PRIVATI	16.235	-	53.405	93.240.000 €
I.01 - UNIMORE SOSTENIBILE	-	-	0	-
I.02 - CAMPAGNE DI SENSIBILIZZAZIONE	-	-	0	-
I.03 - ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE	-	-	54286	-
TOTALE	780.187	1.575.492	54.286	1.554.739.664

5.3 Connessione con il Piano Aria PAIR e con gli obiettivi dell'Agenda ONU 2030

Le azioni di mitigazione del PAESC, finalizzate alla riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera mirano in ultima analisi a dare un contributo al contenimento dell'innalzamento della temperatura globale come definito in ultima analisi dalla COP21 di Parigi.

Tuttavia, tali azioni possono dare un ottimo contributo anche all'ottenimento di ulteriori obiettivi come ad esempio il miglioramento della qualità dell'aria (come da Piano Aria Integrato Regionale PAIR 2020) e per l'ottenimento di uno sviluppo sostenibile (Agenda 2030 ONU).

Pertanto, al fine di valorizzare le sinergie tra i diversi piani ogni azione riporta in modo visivo se è coerente con il PAIR2020 (simbolo dell'aquilone) oppure con i diversi obiettivi definiti nell'ambito dell'Agenda 2030 ONU per lo Sviluppo Sostenibile.

5.4 Schede azioni di mitigazione

Di seguito saranno descritte sinteticamente le azioni di mitigazione adottate per ridurre le emissioni di CO₂.

Sono organizzate per settore come indicato dal Covenant of Mayor Office (CoMO) e per ognuna sono indicati gli indicatori, gli obiettivi al 2030 ed eventuali risultati già raggiunti ad oggi.

Per ogni settore sarà presente un'azione "storica" la quale terrà conto di quanto successo dall'anno di BEI all'ultimo anno dell'inventario delle emissioni. Le altre azioni contabilizzeranno gli impatti da quest'ultimo anno fino al 2030.

a. ATTREZZATURE PUBBLICHE

A.00 AZIONE STORICA – EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICHE

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2009 – 2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
ALTRI SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	Energy Performance Contract
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati N. edifici riqualificati

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



8817 t/anno

Consumi termici

Dal 2009 al 2018 il Comune di Modena ha realizzato alcune azioni concrete con lo scopo di ridurre i consumi energetici dei propri edifici. La strategia del precedente PAES approvato dal Comune ha previsto la definizione di un programma di riqualificazione energetica del patrimonio di proprietà dell'amministrazione finalizzato alla riduzione dei consumi per climatizzazione invernale, inserito nell'appalto di gestione calore e dell'attività di manutenzione straordinaria, concluso nel 2015.

Successivamente il Comune di Modena ha indetto una gara d'appalto per la fornitura di calore, elettricità e climatizzazione per circa 200 edifici comunali, principalmente scuole e strutture sportive. Il servizio è stato appaltato, tramite una gara europea, per 9 anni dall'Amministrazione comunale a Sinergie, Energy Service Company del Gruppo Hera.

Gli interventi di riqualificazione sono stati realizzati nella maggior parte entro il 2018, gli ultimi dovrebbero essere completati entro il 2020 e verranno rendicontati nell'azione successiva.

Consumi elettrici

Per quanto riguarda la riduzione dei consumi elettrici sempre nell'ambito della gara d'appalto indetta nel 2015 dal Comune di Modena sono stati realizzati alcuni interventi di riqualificazione dell'illuminazione interna, come ad esempio la sostituzione delle lampade presenti con lampade a led del palazzetto dello sport, delle scuole Carducci e Ferraris e dell'impianto sportivo "La Fratellanza".

Consumi elettrici per illuminazione pubblica

L'intervento di riqualificazione energetica della rete di illuminazione pubblica del Comune di Modena è iniziato nel 2015 ed è terminato nel 2018. L'intervento ha portato alla sostituzione da parte di Hera Luce, proprietario della rete, di oltre 13.200 punti luce con lampade a led: complessivamente su 32.500 punti luce le lampade a led nel 2018 erano un totale di 13.649 pari a

In particolare, dal 2009 i led installati sono passati da 171 (su 30.360 pali) a 968 (su 31.655 pali) nel 2015.



A.01 – EDIFICI E ATTREZZATURE PUBBLICHE

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2018 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Polisportive
COSTI DI ATTUAZIONE	630.000 € (parziale)
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	Servizio Energia, finanziamenti ministeriali
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati N. edifici riqualificati

RISPARMIO ENERGETICO



5424 MWh_t/a
2449 MWh_e/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



1096 t/anno (gas naturale)
745 t/anno (energia elettrica)
1841 t/anno

Appalto Servizio Energia

Nell'ambito del servizio energia affidato a Sinergie, Energy Service Company del Gruppo Hera nel 2016, è prevista la realizzazione di circa un terzo dei lavori di riqualificazione previsti entro il 2021. Questo permetterà di raggiungere un ulteriore risparmio nei consumi termici degli edifici pubblici.

Inoltre, è in fase di contrattazione un'estensione del servizio energia per altri 8 anni, quindi per il periodo 2021-2034, con l'aggiunta di lavori di efficientamento con un risparmio stimato di altri 597.690 kWh/anno di energia termica da metano. Tali interventi riguardano i seguenti edifici:

- **2 asili nido e scuole materne:** Cipì (Padovani) e Raisini
- **3 scuole primarie:** Pisano, Don Milani e Palestra
- **4 scuole medie inferiori:** Sola, Calvino, Primaria Galilei e Palestra
- **6 palestre e campi sportivi:** Palestra San Fausto, Palestra Albareto, Campo sportivo Nasi, Campo sportivo Botti, Campo sportivo Rosselli Casini e campo sportivo Baroni.
- **6 uffici:** Municipio, Centro civico Modena Est, Direzionale Cialdini 2 e Cialdini 3, nuovo archivio del museo e Uffici di quartiere di via d'Avia.
- **4 edifici abitati ad attività culturali, strutture sociali e altro:** Palazzina Vigarani, Stamperia e Archivio storico, La Tenda e Mister Muzik.

L'intervento permette una riduzione pari a 120,7 tCO₂/anno, pari al -2% dei consumi degli edifici pubblici al 2018.

Fondi MISE

Altri interventi che l'Amministrazione Comunale intende realizzare nei prossimi anni per contribuire ulteriormente alla riqualificazione del parco immobili saranno finanziati con fondi ministeriali MISE, Decreto 14/05/2019 messi a disposizione per interventi di efficientamento energetico. I fondi consistono in 210.000 €/anno per tre anni a partire dal 2019.

Gli interventi l'anno 2019 hanno riguardato le scuole Carducci:

- Adeguamento dei terminali di emissione
- Isolamento della copertura
- Riqualificazione del sistema di illuminazione con sostituzione delle lampade esistenti con led

Gli interventi per l'anno 2020 sono già stati definiti e sono relativi a:

- efficientamento della membrana di copertura della palestra San Donnino e relamping led degli ambienti interni
- razionalizzazione dell'impianto termico della scuola primaria Pascoli e installazione valvole termostatiche
- sostituzione delle lampade per illuminazione esterna del palazzetto dello sport con lampade a led.

L'investimento complessivo è pari a 178.111 € iva esclusa a carico del Comune

Per l'anno 2021 invece è previsto un intervento di riqualificazione dell'Auditorium Beccaria:

- riqualificazione della copertura con posizionamento di uno strato isolante
- installazione di un impianto fotovoltaico da 20 kW.

Polisportive aderenti a spazio COOP

Sono in fase di redazione le diagnosi energetiche di 8 polisportive aderenti a Spazio Coop: Saliceta, Modena Est, Gino Nasi, Madonnina, San Faustino, Gino Pini, Sacca e Morane, grazie al finanziamento della Fondazione Cassa di Risparmio.

Tali diagnosi energetiche sono finalizzate all'individuazione degli interventi di riqualificazione energetica maggiormente conveniente sotto il profilo costi-benefici, e con particolare riferimento alle nuove possibilità offerte dal Bonus 110%, da realizzarsi nei prossimi anni.

Altri interventi di riqualificazione

In via sperimentale nella stagione termica 2019/2020 è stata avviata la conduzione centralizzata da remoto dei ventilconvettori degli uffici comunali di via Santi 40, con buoni impatti stimati sui consumi sia invernali, sia su quelli estivi. Se efficace, il modello potrebbe essere esteso anche agli altri uffici climatizzati mediante i ventilconvettori.

Obiettivo al 2030

Tuttavia, l'Amministrazione Comunale intende attivarsi per ottenere al 2030 una riduzione del 20% sui consumi termici e dei consumi elettrici, rispetto al 2018.



SOGGETTO RESPONSABILE	HERA Luce
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	2020- 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Comune di Modena
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	Acquisti pubblici
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	Consumi per IP % avanzamento dei lavori

RISPARMIO ENERGETICO5.710 Mwh_e**PRODUZIONE DI RINNOVABILI**

-

RIDUZIONE CO₂

1.736 t/anno (energia elettrica)

Ulteriore efficientamento del sistema di illuminazione pubblica attraverso il progetto Modena Full Led, presentato nei primi mesi del 2020 da HERA Luce, che mira alla sostituzione dell'intero parco lampade. In particolare, l'intervento si articola per lotti, come di seguito indicato.

➤ Lotto – Centro storico, 1.178 punti luce

Riqualificazione energetica, mediante sostituzione degli apparecchi esistenti con apparecchi o *refitting* LED e sistema di dimmerazione del flusso luminoso; sostituzione delle funi di sostegno in caso di condizioni non adeguate; sostituzione di n.14 quadri elettrici con installazione di interruttori auto-riarmanti. Eventuale sostituzione dei tratti terminali di linea dorsale.

La potenza totale installata diminuisce da 126 kW a 26,66 Kw con un risparmio di 420 MWh

➤ Lotto 1 – Area esterna centro storico, 3.540 punti luce

Riqualificazione energetica, mediante sostituzione degli apparecchi esistenti con apparecchi o *refitting* LED e sistema di dimmerazione del flusso luminoso e sostituzione di n.42 quadri elettrici tele-gestiti.

La potenza totale installata diminuisce da 327 kW a 143 Kw con un risparmio di 770 MWh

➤ Lotto 2 – Quartieri San Matteo, Albareto, Navicello, Saliceto Panaro, con 7.855 punti luce

Riqualificazione energetica, mediante sostituzione degli apparecchi esistenti con apparecchi o *refitting* LED e sistema di dimmerazione del flusso luminoso e sostituzione di n.107 quadri elettrici tele-gestiti.

La potenza totale installata diminuisce da 649 kW a 316 Kw con un risparmio di 1390 MWh

➤ Lotto 3 – Quartieri S. Maria Mugnano, Collegarola, Fossalta, S. Damaso, A. Martino Mugnano, Paganine, Portile, S. Donnino con 9.546 punti luce

Riqualificazione energetica, mediante sostituzione degli apparecchi esistenti con apparecchi o *refitting* LED e sistema di dimmerazione del flusso luminoso e sostituzione di n.127 quadri elettrici tele-gestiti.

La potenza totale installata diminuisce da 659 kW a 315 Kw con un risparmio di 1450 MWh

➤ Lotto 4 – Quartieri Ganaceto, Villanova, San Pancrazio, Lesignana, Tre Olmi, Marzaglia, Cittanova, Cognento, Baggiovra con 10.381 punti luce

Riqualificazione energetica, mediante sostituzione degli apparecchi esistenti con apparecchi o *refitting* LED e sistema di dimmerazione del flusso luminoso e sostituzione di n.163 quadri elettrici tele-gestiti.

La potenza totale installata diminuisce da 912 kW a 415 Kw con un risparmio di 2090 MWh

Obiettivo al 2030

Complessivamente si stima un'ulteriore riduzione di 5710 MWh, pari a circa -53% rispetto ai consumi del 2018.



A.03 – RIQUALIFICAZIONE COMPARTO EX AMCM

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2010- 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	Acquisti pubblici
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	N. interventi realizzati % avanzamento lavori

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



-

Interventi sugli spazi aperti e gli edifici di proprietà comunale compresi tra le vie Sigonio, Buon Pastore e Peretti: un'area che, resa libera dopo il trasferimento delle sedi dell'ex AMCM, ha un valore strategico nel processo di riorganizzazione urbana per il possibile ruolo di ricucitura e collegamento che può svolgere tra il centro e la periferia e per l'opportunità di integrazione che può offrire nel sistema del verde, dei servizi, delle attività terziarie e di interesse pubblico, con la conseguente rivitalizzazione dei tessuti urbani circostanti.

Ex centrale AEM

Progetto di restauro e rifunzionalizzazione dell'edificio ex centrale AEM per una superficie utile di 1.400 metri quadrati (2.500 quella complessiva) che ospiterà il Laboratorio Aperto. Si prevede la realizzazione di uno spazio per il co-working, due sale riunioni, quattro ambienti Labspace, una sala conferenze da 50 posti, una piazza coperta, una zona bar accessibile dall'area esterna che ne garantirà un utilizzo indipendente e un'area wi-fi a disposizione dei Labspace.

Investimenti: 3 milioni e 900 mila euro.

Ex centrale Enel

Progetto di restauro e rifunzionalizzazione dell'edificio per ospitare la nuova sede per il Teatro delle Passioni di Erte per una superficie totale di 5.500 metri.

Investimenti: 5 milioni di euro con un finanziamento europeo di due milioni e 850 mila euro sull'Asse 5 "Valorizzazione delle risorse artistiche, culturali e ambientali" del POR FESR Emilia-Romagna 2014-2020, ai quali il Comune di Modena ha aggiunto due milioni e 150 mila euro di risorse proprie.

Palestra Sigonio

Realizzazione di una palestra per il Liceo Sigonio che sarà una struttura pubblica ad uso scolastico e verrà validata dal Coni per ottenere l'accreditamento per l'attività di basket e pallavolo, oltre a poter essere

utilizzata come spazio per la ginnastica artistica, ritmica e per il badminton. Avrà una parete esterna verde, coperta di rampicanti, e una superficie di 1.150 metri quadrati di cui 850 di campo da gioco, sarà dotata di una tribuna per 92 spettatori al piano primo oltre a tre posti al piano terra riservati a disabili, oltre che di spogliatoi, infermeria, e di una sala che potrà essere attrezzata per la ginnastica dolce.

Spazi pubblici

Interventi di urbanizzazione su alcune aree in superficie e realizzazione di un parcheggio seminterrato.

Oltre ai parcheggi pertinenziali delle residenze (128) è prevista la realizzazione di 358 posti auto di utilizzo pubblico: 234 parcheggi pubblici, anche seminterrati, ai quali si aggiungono 76 posti auto del supermercato e 48 delle altre attività commerciali.

Il progetto prevede anche la riqualificazione di via Peretti, con riorganizzazione della sosta, mentre l'organizzazione delle attività di carico e scarico delle merci sarà su via Sigonio.

b. EDIFICI E ATTREZZATURE



B.00 – AZIONE STORICA SETTORE TERZIARIO

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2009 – 2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	Non applicabile
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



73.338 t/anno

Confrontando il monitoraggio di baseline del PAESC al 2010 con l'ultimo monitoraggio costruito nell'ambito di questo documento, si osserva una riduzione delle emissioni complessiva pari al -36%. In particolare, tale riduzione è da imputare alle emissioni di energia elettrica, mentre si è riscontrato che quelle legate al gas metano sono aumentate.

L'azione tiene conto del risultato raggiunto al 2018, rispetto al 2009 e permette in questo modo di allineare il documento alla situazione del 2018.

B.01 – RIQUALIFICAZIONE DELL'EDIFICIO DELL'ACCADEMIA



SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena – Ministero della Difesa
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2009 – 2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	Amministrazione comunale
COSTI DI ATTUAZIONE	17.000.000€
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	Energy Performance Contract
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



4200 MWh_t/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



1277 t/anno (gas naturale)

Il progetto di efficientamento energetico del Palazzo Ducale di Modena, che ospita storicamente l'Accademia Militare, rappresenta un raro esempio di ricorso allo strumento dell'Energy Performance Contract in un complesso di edifici storici e vincolati (il primo nucleo risale al 1291), posti nel centro cittadino. Il complesso consta di 5 edifici con una superficie complessiva di oltre 30.000 m².

Il progetto che coinvolge la Struttura Progetto Energia del Ministero della Difesa, in collaborazione con l'Università di Modena e Reggio Emilia e con di AESS, in qualità di *advisor*, riguarda principalmente l'efficientamento del sistema di riscaldamento, del generatore di calore, la sostituzione dei serramenti con serramenti ad alta efficienza secondo le indicazioni della Sovrintendenza ai Beni Architettonici e la coibentazione di alcune porzioni di copertura.

L'intervento ha ottenuto il finanziamento dell'European Energy Fund (EEF), che supporta l'assistenza tecnica per interventi selezionati che mirano all'efficienza energetica, alla promozione dell'energia sostenibile e la protezione del clima. Il Fondo agisce principalmente attraverso l'erogazione di finanziamenti dedicati, in forma diretta e tramite la collaborazione con istituzioni finanziarie, tra cui la BEI, la Cassa Depositi e Prestiti e la Deutsche Bank. Inoltre, l'intervento ha ottenuto anche il finanziamento del POR FESR 2014-2020, Programma Operativo Regionale dell'Emilia-Romagna per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici.

Nel 2020, EEF ha scelto l'efficientamento dell'Accademia di Modena come progetto esemplare per promuovere il fondo stesso mentre nel 2019 il progetto ha vinto il premio "PA sostenibile e resiliente, un'iniziativa promossa da Forum Pubblica Amministrazione (FPA) in collaborazione con AsviS, all'interno della Manifestazione FORUM PA 2018, ed è rivolto a tutti quei Soggetti che abbiano sviluppato soluzioni innovative per la PA e per i territori.

Il risparmio energetico è stato stimato in 4,2 GWh di energia termica annuo, pari a circa 3000.000€. Il bando di gara uscito è nel 2020 e si prevede che i lavori vengano effettuati entro il 2022.



SOGGETTO RESPONSABILE	UNIMORE Università degli Studi di Modena e Reggio-Emilia
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Studenti e docenti
COSTI DI ATTUAZIONE	Non disponibile
GRUPPI VULNERABILI	Giovani
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 e PAIR	   
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati N. interventi realizzati

RISPARMIO ENERGETICO

-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI

-

RIDUZIONE CO₂

-

Il Delegato del Rettore per le problematiche energetiche e l'edilizia dell'Università di Modena e Reggio Emilia (Prof. Paolo Tartarini, del Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari") redige ogni 6 anni, in corrispondenza della fine del mandato di ogni Rettore, un Piano Energetico di Ateneo, comprensivo dell'inventario delle emissioni degli edifici di proprietà dell'Università, al fine di individuare azioni di efficientamento energetico del patrimonio immobiliare.

Il Piano di Azione prende in considerazione tutti gli edifici di proprietà dell'ateneo a Modena e a Reggio Emilia e individua gli interventi da attuare secondo una scala di priorità definita da tre diagrammi a quattro quadranti, in ognuno dei quali vengono riportati rispettivamente i consumi assoluti ed i consumi specifici di energia elettrica, di energia termica e di acqua. Alla scala di priorità viene associata un'analisi costi/benefici che stima i costi di attuazione ed i tempi di ritorno dei vari interventi di efficientamento proposti.

Tra le azioni proposte e descritte nel 2° Piano Energetico di Ateneo, redatto a Maggio 2019 con valenza di 6 anni, sono previsti:

- Interventi sugli involucri edilizi (coibentazioni pareti perimetrali e coperture, sostituzioni di serramenti, installazione di *cool roofs*, etc.);
- Interventi sugli impianti (sostituzioni di generatori obsoleti con generatori a condensazione, installazione di valvole termostatiche, sostituzioni di pompe e motori di UTA con unità moderne dotate di inverter, etc.);
- Installazione di impianti a fonti rinnovabili, principalmente solare termico e solare fotovoltaico;
- Interventi sui sistemi di illuminazione (luci LFC, luci LED, etc.);
- Interventi di monitoraggio.

Non è possibile quantificare l'azione.



B.03 – DEPURATORE 4.0

SOGGETTO RESPONSABILE	HERA
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2018- 2020
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Comune di Modena / Energy Way (oggi Ammagamma)
COSTI DI ATTUAZIONE	68.300 €
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	Investimento diretto
AGENDA 2030 e PAIR	
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



250 MWh_e/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



76 t/anno (energia elettrica)

Nel 2019 il depuratore di Modena è stato dotato di un sistema all'avanguardia unico in Italia. Il progetto ha previsto lo sviluppo, con il supporto della società Energy Way (oggi Ammagamma), di un sistema di controllo basato su logiche predittive per contenere i consumi energetici e migliorare la qualità dell'acqua in uscita e per l'adduzione ottimizzata di ossigeno nelle vasche di ossidazione.

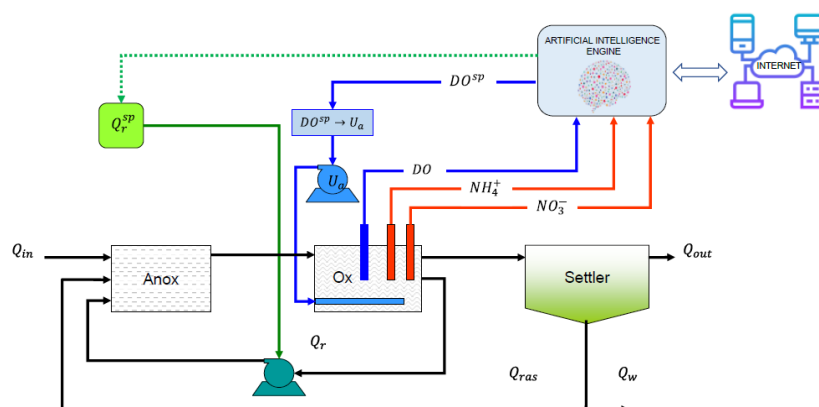
La sperimentazione, al termine del primo stralcio, ha prodotto risultati positivi: diminuzione di energia utile al processo di ossidazione pari al 16%, rispetto a un sistema di controllo tradizionale, e calo della presenza di azoto nelle acque in uscita di un ulteriore 8,1%.

I risultati ottenuti si riferiscono al primo stralcio di progetto, concluso nel 2019; nel 2020 è in corso di attuazione l'estensione del controller a tutte le vasche della linea 1.

Il controllore di processo sfrutta la capacità di prevedere le concentrazioni di Azoto totale in uscita per fornire un valore di *setpoint* di Ossigeno Disciolto al PLC del turbocompressore in media inferiore alla precedente regolazione, secondo lo schema sotto riportato.

La portata di aria fornita al processo dal turbocompressore è modulabile in quanto la macchina è sotto inverter e al termine del primo stralcio è risultata inferiore del 16,7% rispetto alla regolazione precedente.

Il risparmio energetico atteso è pari a 250.000 kWh annui.





B.04 – NUOVA ILLUMINAZIONE PER LA SINAGOGA

SOGGETTO RESPONSABILE	HERA
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2017-2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completato
SOGGETTI COINVOLTI	HERA Luce / Comune di Modena
COSTI DI ATTUAZIONE	50.000€
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 E PAIR	 
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



11,5 MWh_e/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



7 t/anno (energia elettrica)

Valorizzazione della facciata della Sinagoga in Piazza Mazzini grazie ad un nuovo impianto di illuminazione progettato e realizzato da Hera Luce, la società del Gruppo Hera che si occupa di illuminazione pubblica e artistica. L'utilizzo di lampade LED e di sistemi di accensione e spegnimento temporizzati assicurano, oltre ad un effetto visivo più consono, una gestione del nuovo impianto di illuminazione più sostenibile sul piano ambientale.

Tipologie e numero di apparecchi installati

MARCA E TIPO	T_LMP	POT (W)	N.RO
THORN – Contrast2	LED	119	4
THORN – Contrast2	LED	43	8
THORN – Alumet Stage 2	LED	56	4
THORN – Alumet Stage 2	LED	14	50



B.05 – RIQUALIFICAZIONE COMPARTO EX MERCATO BESTIAME (TERZIARIO)

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	INAIL / Provincia di Modena / UniMoRe / STU CambiaMO SpA / Fondazione Democenter-Sipe / Lepida SpA
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	Strumenti di pianificazione
AGENDA 2030	    
INDICATORE DI MONITORAGGIO	N. interventi realizzati % avanzamento lavori

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



-

Riqualificazione del comparto ex Mercato bestiame e realizzazione di edifici per il terziario ad alte prestazioni energetiche.

Scuola Innovativa

Nuova costruzione di un edificio scolastico destinato ad ospitare fino a 338 bambini in tre sezioni per la scuola dell'infanzia e due cicli di scuola primaria (dieci classi). Una scuola innovativa e sostenibile, a bilancio energetico neutro, caratterizzata dalla semplicità e dalla flessibilità degli spazi. Un ambiente scolastico non più racchiuso in ambiti separati, ma uno spazio unico e integrato, in relazione con il tessuto cittadino. Intervento a cura del Comune di Modena in collaborazione con INAIL in qualità di soggetto attuatore. Investimenti: 5,1 ml €

Data Center

Realizzazione di un centro tecnologico per consolidare ed efficientare la rete locale ICT, andando a sostituire i CED di enti pubblici e soggetti privati, migliorandone qualità e sicurezza. Il Data Center sarà anche il punto di riferimento per la ricerca sia nel campo della sicurezza informatica, con la sede della Cyber Security Academy, sia per ciò che riguarda l'Automotive, con il programma MASA (Modena Automotive Smart Area), ed entrerà a far parte della rete dei Data Center regionali in corso di realizzazione.

L'edificio è un fabbricato tecnologico progetto in conformità alla ex legge 10/91.

Intervento a cura del Comune di Modena in collaborazione con la società di trasformazione urbana CambiaMo SpA. In qualità di soggetto attuatore.

Investimenti: 5,1 ml €

Non è possibile quantificare l'azione.



SOGGETTO RESPONSABILE	Consorzio di Bonifica Emilia Centrale
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	Strumenti di pianificazione
AGENDA 2030	    
INDICATORE DI MONITORAGGIO	Riduzione delle emissioni a carico del Consorzio

RISPARMIO ENERGETICO

-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI

-

RIDUZIONE CO₂

-

Il consumo di energia elettrica è un fattore altamente indicativo dell'attività svolta dai consorzi di bonifica oltre che elemento necessario per il funzionamento degli impianti irrigui e idrovori. Nel caso del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale per servire i 175 punti presa, tra impianti, manufatti di regolazione e centri operativi, la spesa per l'acquisto di energia elettrica è la seconda voce del bilancio economico.

Al termine di ogni anno viene pertanto redatto un BILANCIO ENERGETICO che restituisce la fotografia dei flussi energetici in entrata-uscita e permette di comprendere i costi complessivi sostenuti per l'approvvigionamento dell'energia necessaria a garantire i servizi di irrigazione e scolo delle acque per la difesa del territorio. I consumi e le relative emissioni riguardano:

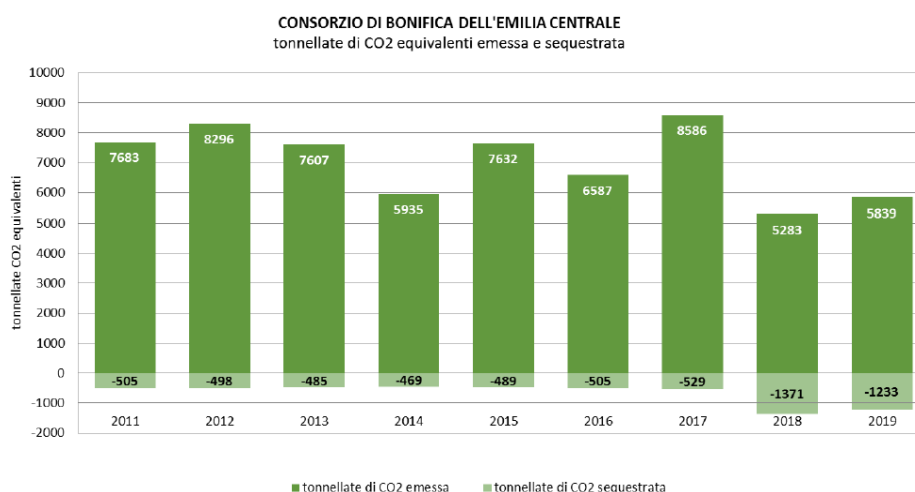
1. l'energia elettrica per il funzionamento degli impianti idrovori di sollevamento per lo scolo e per l'irrigazione;
2. i carburanti per gli autoveicoli di sorveglianza e per i mezzi d'opera della manutenzione della rete dei canali consortili;
3. l'energia elettrica per le attività d'ufficio e l'energia per il riscaldamento delle varie sedi distribuite sul comprensorio.
4. Produzione di energia da fonti rinnovabili (FV e idroelettrico: 8 impianti complessivi)
5. Sequestro di CO₂ delle aree verdi di pertinenza consortile.

Per quanto riguarda l'anno 2019 (ultimi dati disponibili) sono stati utilizzati complessivamente 9.548.906 kWh di energia elettrica, mentre ammonta 2.036.628 kWh la produzione da fonti rinnovabili (dal 2018 è in funzione la centrale idroelettrica sul Secchia di Castellarano), fissando così al 21,3% il rapporto dell'energia prodotta da fonti rinnovabili.

Complessivamente le emissioni di CO₂ equivalenti stimate per il 2019 sono pari a 5.838 tCO₂, di cui il 61% è rappresentato da consumi di energia elettrica per il funzionamento degli impianti di sollevamento e scolo delle acque veicolate nella rete consortile; seguono, con il 35% le emissioni da carburanti dei veicoli e mezzi d'opera utilizzati per la sorveglianza della rete e la logistica di persone e cose. Di minore importanza quelle legate al funzionamento e riscaldamento degli uffici.

Risulta tuttavia difficile intervenire sui consumi di energia elettrica per il funzionamento degli impianti idraulici, il loro andamento è legato principalmente a condizioni climatiche, per lo più esogene alle scelte

tecnico-organizzative: il funzionamento delle pompe di sollevamento è infatti legato ai livelli altimetrici relativi dei corsi d'acqua. A fronte di questa consapevolezza, l'Ente ha favorito gli investimenti per poter prendere misure per incentivare il risparmio energetico e di conseguenza garantire anche il risparmio idrico e quindi un migliore gestione della risorsa acqua. Nel corso del 2019 è stata effettuata la sostituzione di motori su vari impianti irrigui, con l'installazione di motori IE3 e IE4 a riluttanza magnetica che permettono un'ulteriore riduzione dei consumi energetici. Presso gli impianti sinistra Crostolo di Vie Nuove, Casalpò e Camporanieri sono stati sostituiti i motori elettrici con nuovi IE3 o IE4. Nel corso del 2020 è stata effettuata la sostituzione ai due motori dell'impianto Garbese (datati 1956) con motori IE3 migliorando l'efficienza.



Estratto dal Bilancio delle Emissioni 2019
(le tCO₂ sequestrate includono la produzione da FER e il sequestro da parte delle aree verdi)

Del pari il Consorzio ha attuato una serie di misure finalizzate ad una gestione più oculata e meno dispendiosa della risorsa idrica, improntata al risparmio idrico che ha contemplato, negli ultimi anni:

- l'incremento nell'utilizzo delle risorse appenniniche in luogo di quelle derivate dal Po, che non richiedono sollevamenti meccanici;
- in esito al Progetto LIFE REQPRO il Consorzio utilizza ai fini irrigui l'acqua depurata dall'impianto di Mancasale che raffina le acque fognarie della città di Reggio Emilia. Vengono in tal modo assicurati alla rete irrigua annualmente circa 5 milioni di metri cubi d'acqua che non deve essere sollevata meccanicamente con un mancato consumo di energia elettrica;
- l'adozione, per effetto del nuovo Piano di Classifica, su tutto il comprensorio irriguo del sistema di tariffazione binomia che impone una quota di contributi irrigui calcolati in ragione dei quantitativi d'acqua prelevati, e l'adozione del sistema IRRINET – IRRIFRAME, allo scopo di responsabilizzare gli agricoltori ad un uso consapevole della risorsa idrica.

Inoltre, grazie agli impianti fotovoltaici ed idroelettrico per la produzione energia da fonti rinnovabili, attivati dal Consorzio a partire dall'anno 2007, una buona parte dell'energia consumata viene prodotta per autoconsumo o cessione con vendita sulla rete elettrica Nazionale.

Non è possibile quantificare l'azione per il solo territorio comunale di Modena.

B.07 – EFFICIENZA ENERGETICA NEL SETTORE TERZIARIO

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2018-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	388.532.640 €
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 E PAIR	 

INDICATORE DI MONITORAGGIO kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



100.705 MWh_e/a
65.055 MWh_t/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



40.119 t/anno di cui:
20.342 t/anno (gas naturale)
19.777 t/anno (energia elettrica)

Dalla ricostruzione della serie storica dei consumi del settore terziario, nell'ambito della ricostruzione dell'inventario al 2018, il settore terziario non ha evidenziato riduzioni importanti, anzi ha registrato un aumento dei consumi di gas metano in termini assoluti. Considerando invece le emissioni complessive del settore in termini pro-capite la riduzione è stata pari al 13%.

L'obiettivo ambizioso del PAESC richiede il contributo in termini di riduzione dei consumi e quindi delle emissioni di tutti i settori. Il terziario può contribuire attraverso una riqualificazione degli edifici fino ad oggi in gran parte esclusi dalle misure di risparmio energetico, come ad esempio le strutture di vendita, oppure attraverso la riqualificazione delle strutture ospedaliere e di accoglienza per anziani e degli impianti ad esse connesse. Ancora, possono essere incluse azioni legate anche alla razionalizzazione dei consumi, alla sostituzione degli impianti di generazione del calore, alla riduzione dei consumi per illuminazione degli spazi.

La stima dei costi da sostenere è stata ottenuta utilizzando il costo medio al MWh risparmiato, ricavato per la provincia di Modena dai Resoconti Annuali sulle detrazioni fiscali redatti da Enea.

Obiettivo 2030

L'obiettivo al 2030 per il settore terziario è quantificato in una riduzione del 25% dei consumi di gas metano e di energia elettrica.

Nell'ambito del monitoraggio del PAESC tale obiettivo potrà tuttavia essere rimodulato in base alle informazioni di dettaglio che si andranno a reperire.

c. EDIFICI RESIDENZIALI

C.00 – AZIONE STORICA EDIFICI RESIDENZIALI

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2009 – 2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	Banche/ Enea/ Agenzia delle Entrate
COSTI DI ATTUAZIONE	ND
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	Sovvenzioni
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



103.618 t/anno

Confrontando il monitoraggio di baseline del PAESC al 2010 con l'ultimo monitoraggio costruito nell'ambito di questo documento, si osserva una riduzione delle emissioni complessiva pari al -2%. In particolare, tale riduzione è da imputare sia alle emissioni di energia elettrica sia alle emissioni di gas metano. Il calore distribuito dalla rete di teleriscaldamento è aumentato del 6%.

L'azione tiene conto del risultato raggiunto al 2018, rispetto al 2009 e permette in questo modo di allineare il documento alla situazione del 2018.



C.01 – RIQUALIFICAZIONE EDIFICI RESIDENZIALI

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Banche / Amministrazione Centrale / GSE
COSTI DI ATTUAZIONE	698.423.739 €
GRUPPI VULNERABILI	Nuclei familiari a basso reddito
STRUMENTO STRATEGICO	Sovvenzioni
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



259.773 MWh_i/a
38.196 MWh_e/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



64.086 t/anno di cui:
52.474 t/anno (gas naturale)
11.612 t/anno (energia elettrica)

L'azione tiene conto degli interventi di efficientamento energetico delle abitazioni private avvenute dal 2019 e che si stima saranno messi in atto fino al 2030. In particolare, è possibile identificare un trend di riduzione dei consumi di gas metano ed energia elettrica, utilizzando le serie storiche inserite nell'inventario.

Buona parte della riqualificazione realizzata sarà sostenuta dalle detrazioni fiscali per riqualificazione energetica (prima del 55%, poi del 65% fino ad arrivare al 90% per alcuni interventi) e ci si attende che saranno ulteriormente potenziate dall'attivazione del superbonus del 110%.

Dal 05 ottobre 2020, infatti, con l'emanazione di tutti i decreti attuativi relativi al decreto "Rilancio" è possibile ottenere, per alcuni interventi di riqualificazione energetica, il "Superbonus", una detrazione fiscale con aliquota del 110% delle spese sostenute tra il 1° luglio 2020 e il 31 dicembre 2021. Questi ultimi provvedimenti dello Stato prevedono sia la cessione del credito delle detrazioni che lo sconto in fattura, soluzioni che consentono di trasferire il beneficio fiscale agli istituti bancari o ad altri soggetti.

La stima dei costi da sostenere è stata ottenuta utilizzando il costo medio al MWh risparmiato, ricavato per la provincia di Modena dai Resoconti Annuali sulle detrazioni fiscali redatti da Enea.

Obiettivo 2030

Tenendo conto dell'andamento della richiesta delle detrazioni fiscali del cosiddetto Ecobonus degli ultimi tre anni (fonte Rapporti Annuali dell'Efficienza Energetica realizzato da ENEA) e ampliandone la portata soprattutto per gli anni 2021, 2022, 2023, si fissa un obiettivo di riduzione dei consumi pari al 28% rispetto al 2018. Inoltre, per quanto riguarda i consumi di energia elettrica (inclusi quelli aggiuntivi legati ad esempio al funzionamento delle nuove pompe di calore) l'obiettivo di riduzione è pari al -20%.

C.02- ENERGIA VERDE CERTIFICATA

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Hera
COSTI DI ATTUAZIONE	ND
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh acquistati energia verde

RISPARMIO ENERGETICO



95.489 MWh_e/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



29.029 t/anno (energia elettrica)

L'azione tiene conto dell'energia elettrica certificata verde utilizzata nel settore residenziale e fornita da Hera Comm. Hera Comm offre infatti ai suoi clienti sul mercato libero, alcune formule che includono energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili con garanzia d'origine "GO", la cosiddetta energia elettrica certificata verde. In particolare, si tratta dei pacchetti HERA IMPRONTA ZERO e PACCHETTO NATURA, il cui target sono famiglie e partite iva.

Nel 2020 nel Comune di Modena complessivamente sono stati utilizzati 84 GWh di energia verde (pari al 17% del totale energia elettrica dei clienti Hera del Comune) incluse le utenze del terziario e dell'industria. Si stima che circa il 60% di questi consumi sia riferibili ad utenze domestiche, pari a 50.400 MWh.

Obiettivo 2030

Al 2030 si stima che la quota di energia verde certificata complessiva sia pari al 40% del totale, pari a 95.489 MWh.



SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ:	2019 -2022
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Concluso
SOGGETTI COINVOLTI	Legambiente / Banca del Tempo / Officina Progetto Windsor / Arci / Aliante /AESS/ Residenti
COSTI DI ATTUAZIONE	€ 4.980.386
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	Energy Performance Contract
AGENDA 2030 e PAIR	   
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO

2.811 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI

-

RIDUZIONE CO₂

586 t/anno (gas naturale)

Attualmente, è in corso di realizzazione il progetto pilota di riqualificazione energetica del complesso edilizio denominato Windsor, tramite la stipula di un Energy Performance Contract. Il complesso, di forma rettangolare curvilinea ottenuto con spostamenti graduali dei vari corpi di fabbrica, è stato realizzato negli anni '70 in cemento armato e tamponatura in laterizio e si articola in gran parte su 10 piani fuori terra per un totale di 308 alloggi residenziali. Al piano terra sono presenti negozi, uffici e spazi per attività ricreative di proprietà comunale.

L'edificio ad oggi, rappresenta un fabbricato estremamente energivoro.

La riqualificazione prevede la realizzazione della coibentazione dell'involucro e la realizzazione di una parete ventilata, oltre alla sostituzione dei tre generatori di calore esistenti, ad oggi obsolete. Al fine di indentificare gli interventi da realizzare è stato redatto uno studio di fattibilità con 7 scenari differenti.

L'investimento, stimato in quasi 5.000.000 euro potrà godere della detrazione fiscale prevista dal Decreto Rilancio di importo pari al 110%.

Si stima una riduzione di 2811 MWh, pari a 568 tCO₂.

Parallelamente agli interventi di efficientamento energetico, la riqualificazione dell'area ha cercato di favorire il coinvolgimento dei residenti del comparto nei percorsi di accompagnamento e mediazione sociale, culturale, linguistica rivolte ai residenti e alle altre componenti del comparto; di accogliere i nuovi residenti e favorirne l'integrazione nel tessuto sociale del quartiere; di prevenire e ridurre l'emarginazione delle fasce più deboli; di promuovere la conoscenza e la pratica di regole di convivenza civile; segnalare elementi che possano incidere negativamente sulla vivibilità e sicurezza; organizzare attività di animazione e presidio sociale; promuovere l'alfabetizzazione informatica e le competenze digitali e realizzare progettualità specifiche per donne e per minori.



C.04 – RIQUALIFICAZIONE ERP – EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA

SOGGETTO RESPONSABILE	ACER MODENA
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2021 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Da realizzare
SOGGETTI COINVOLTI	Amministrazione comunale
COSTI DI ATTUAZIONE	2.000.000 €
GRUPPI VULNERABILI	Gruppi emarginati / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati
STRUMENTO STRATEGICO	Sovvenzioni, finanziamento terzo
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



-

ACER Modena – Azienda Casa Emilia-Romagna della Provincia di Modena – costituisce lo strumento del quale i Comuni della Provincia, la Provincia stessa, la Regione, lo Stato e gli altri Enti Pubblici si avvalgono per la gestione unitaria del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) e per l'esercizio delle proprie funzioni nel campo delle politiche abitative. Nello specifico, ACER Modena svolge oggi molteplici funzioni:

- gestione del patrimonio immobiliare, tra cui gli alloggi di edilizia residenziale pubblica, la manutenzione nonché gli interventi di recupero e qualificazione degli stessi. La gestione si estende, inoltre, alla verifica dell'osservanza delle norme contrattuali e dei regolamenti d'uso degli alloggi e delle parti comuni dei fabbricati;
- fornitura di servizi tecnici relativi alla programmazione, progettazione, affidamento e realizzazione di interventi edilizi o urbanistici, anche attraverso programmi complessi;
- gestione dei servizi attinenti al soddisfacimento delle esigenze abitative rappresentate dalle famiglie non in grado di rivolgersi al libero mercato delle locazioni.

ACER Modena intende procedere alla riqualificazione energetica di una quota del patrimonio immobiliare di sua proprietà con interventi di:

- coibentazione e isolamento termico con cappotto;
- sostituzione degli infissi;
- eventuale sostituzione di caldaie singole con impianti più performanti.

Per la ristrutturazione di una porzione di immobili si prevede l'utilizzo del Superbonus, un'agevolazione prevista dal Decreto Rilancio che eleva al 110% l'aliquota di detrazione delle spese sostenute dal 1° luglio 2020 al 31 dicembre 2021, per specifici interventi in ambito di efficienza energetica, di interventi antisismici, di installazione di impianti fotovoltaici o delle infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici negli edifici.

Inoltre, ACER Modena, in collaborazione con MUSA – Multicentro Ambiente e Salute di Modena e con il supporto di HERA, GEL – Guardie Ecologiche Volontarie di Legambiente, Legambiente ed AESS è

intenzionata a proseguire il progetto “Condomini sostenibili: metodologie e strumenti per promuovere la sostenibilità ambientale in ottica di comunità”. L’obiettivo dell’iniziativa è coinvolgere tutti gli addetti, dagli amministratori alle famiglie residenti, in uno stretto percorso di collaborazione e coinvolgimento per arrivare ad attivare buone pratiche di sostenibilità a 360° quali raccolta differenziata, attivazione in condominio della raccolta olio esausto, tappi di sughero e RAE, sensibilizzazione sugli acquisti locali, buone pratiche quotidiane di risparmio energetico, mobilità collettiva, pulizie di quartiere, lotta alla zanzara e altre problematiche ambientali riscontrate dalla comunità.



C.05 – RIQUALIFICAZIONE COMPARTO EX MERCATO BESTIAME (RESIDENZIALE)

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2021 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Da realizzare
SOGGETTI COINVOLTI	STU CambiaMO SpA
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	Strumenti di pianificazione
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	N. interventi realizzati % avanzamento lavori

RISPARMIO ENERGETICO



PRODUZIONE DI RINNOVABILI



RIDUZIONE CO₂



Riqualificazione del comparto ex Mercato bestiame e realizzazione di edifici residenziali ad alte prestazioni energetiche.

Lotto 5° / 25 + 8 alloggi ERP + uffici Coldiretti

Nuova costruzione di un edificio su quattro piani, con tipologie abitative di diverse dimensioni (tra i 55 e i 95 metri quadri) oltre a 800 metri quadri destinati ad uffici al piano terra. Una corte interna riparata è organizzata come un piccolo parco e attrezzata con giochi per bambini. Gli appartamenti sono all'avanguardia sul fronte del risparmio energetico: tutti gli alloggi sono in classe A4, dotati di porta blindata, di ascensore, di un'area riservata al fabbricato e hanno abbinato garage e cantina o soffitta.

Intervento a cura del Comune di Modena in collaborazione con la società di trasformazione urbana CambiaMo SpA. In qualità di soggetto attuatore.

Investimenti: 2,6 ml € - acquisizioni / 5,5 ml € - lavori / 5,2 ml € - finanziamenti regionali e statali.

Lotto 5B / 33 alloggi ERS + centro diurno disabili

Realizzazione di un fabbricato su tre livelli residenziali più attico per 33 alloggi ERS, un piano interrato con autorimesse, cantine e posti auto pertinenziali ed il piano terra con servizi comuni e locali destinati ad ospitare un centro socio-riabilitativo diurno polifunzionale all'avanguardia per la disabilità.

Il progetto prevede il rispetto di elevati criteri di qualità e sostenibilità, sia in riferimento alla sicurezza sismica, sia per quello che riguarda l'efficientamento energetico e sarà classificato Nzeb, ovvero a Energia quasi Zero. Gli alloggi presenteranno una molteplicità di tagli e soluzioni spaziali; sono stati progettati otto appartamenti destinati a persone disabili o anziane autosufficienti o con un livello alto di autosufficienza ma cui si garantiscono alloggi dotati di particolari sistemi ed accorgimenti di sicurezza (l'allarme per le fughe di gas, impianti e apparecchiature di sicurezza, impianti antincendio e antipanico, eventuale presenza di custodi...) che garantiscono agli ospiti una vita autonoma, ma protetta.

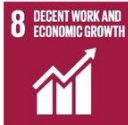
Progetto ed intervento a cura della società di trasformazione urbana CambiaMo SpA.

Non è stato possibile quantificare l'azione.

d. SETTORE INDUSTRIALE



D.00 – AZIONE STORICA SETTORE INDUSTRIALE

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2009 – 2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	ND
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	Non applicabile
AGENDA 2030 e PAIR	    
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂

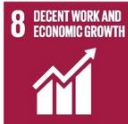


128.451 t/anno

Confrontando il monitoraggio di baseline del PAESC al 2009 con l'ultimo monitoraggio costruito nell'ambito di questo documento, si osserva una riduzione delle emissioni complessiva pari al -28%. In particolare, tale riduzione è da imputare sia alle emissioni di energia elettrica, sia alle emissioni di gas metano.

L'azione tiene conto del risultato raggiunto al 2018, rispetto al 2009 e permette in questo modo di allineare il documento alla situazione del 2018.



SOGGETTO RESPONSABILE	HERA
INIZIO E TERMINE DELLE ATTIVITÀ	2020-2026
STATO DI AVANZAMENTO DELLE ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 e PAIR	     
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂

-

Dal 2006 il Gruppo Hera aderisce al Carbon Disclosure Project (CDP), organizzazione no-profit indipendente che offre ad aziende e Paesi un sistema per misurare, rilevare, gestire e condividere a livello globale informazioni riguardanti il cambiamento climatico e l'uso sostenibile della risorsa idrica. L'adesione al CDP richiede di misurare e rendicontare tutte le performance e le iniziative messe in campo per ridurre le emissioni di gas serra. Nel 2019 Hera ha ottenuto il livello B su scala A-D, superiore alla media di settore (oil and gas), europea e globale (livello C).

Le emissioni totali di Gruppo sono pari a circa 11.766 mila tonnellate di CO₂e.

- Le emissioni direttamente prodotte dal Gruppo (Scopo 1) sono pari a 1.519 mila tonnellate di CO₂e e rappresentano il 13% del totale delle emissioni totali di Gruppo.
- Le emissioni derivanti dall'energia elettrica consumata dal Gruppo (Scopo 2) sono pari a 94 mila tonnellate di CO₂e e rappresentano solo l'1% del totale delle emissioni di Gruppo.
- Le emissioni provocate indirettamente dalle attività del Gruppo (Scopo 3) sono pari a 10.152 mila tonnellate di CO₂e, l'86% delle emissioni totali di Gruppo. Le emissioni di Scopo 3, secondo la "Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions" pubblicata dal Ghg Protocol, possono essere suddivise in due categorie: upstream (categorie a monte della filiera) e downstream (categorie a valle della filiera).

Info e dettagli su: https://www.gruppohera.it/gruppo/responsabilita_sociale/bs/il-valore-condiviso/uso-intelligente-dellenergia/riduzione-delle-emissioni-di-gas-serra/limpegno-per-ridurre-le-nostre-emissioni-di-gas-serra/

Gli obiettivi di riduzione sono pari al -26% entro il 2023. Con gli interventi già pianificati il gruppo prevede una riduzione del -5,9%. Inoltre, per quanto concerne l'impronta di carbonio della produzione di energia l'obiettivo è una riduzione pari al -22% nell'impronta rispetto al 2015.

Le emissioni dell'utilizzo del gas e dell'energia elettrica venduti ai clienti rappresentano il 72% delle emissioni totali di Gruppo.

Hera Comm vende energia rinnovabile ai propri clienti famiglie e aziende, con alcune offerte specifiche per i quali è possibile scegliere energia prodotta da fonti rinnovabili e garantita con certificati di Garanzia di origine e gas “verde” (emissioni di CO2 compensate), senza alcun costo aggiuntivo. Nel 2019 i clienti che hanno scelto energia elettrica rinnovabile sono aumentati del 65% rispetto al 2018, arrivando al 20% del totale dei clienti Hera Comm. L’energia rinnovabile venduta con questa opzione è di conseguenza aumentata, passando da 539mila MWh nel 2017, a 614 mila MWh nel 2018 e a 694 mila MWh nel 2019. Il gas “verde”, previsto dall’offerta “Hera Impronta Zero”, è stato scelto dal 5% dei clienti a fine 2019, per un totale di 15,3 milioni di mc.

Inoltre, in continuità con l’anno precedente, anche nel 2019 il Gruppo ha scelto di acquistare energia rinnovabile per i consumi 2019 di tutti i clienti famiglie a libero mercato, anche quelli che non hanno scelto il “Pacchetto Natura” o “Hera Impronta Zero”, pari a 1,3 milioni di MWh. Questo è stato possibile grazie a condizioni favorevoli di disponibilità e di prezzo riscontrate a inizio 2019, al momento dell’acquisto dei certificati.

Molte sono anche le attività avviate per aiutare i clienti a ridurre le loro emissioni attraverso migliori strumenti di controllo dei consumi oppure interventi per il risparmio energetico.

L’azione non è quantificata in quanto riguarda l’intero gruppo Hera e non solo i siti nel Comune di Modena. La quota di energia verde certificata venduta a clienti sul territorio comunale viene, invece, contabilizzata nelle azioni dedicate.



D.02 – PIANO SOSTENIBILITÀ / TETRA PAK

SOGGETTO RESPONSABILE	TETRA PAK
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 e PAIR	   
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



-

Tetra Pak è una multinazionale che produce sistemi integrati per il trattamento e il confezionamento di alimenti; è insediata a Modena dalla fine degli anni 70 dove ha sede uno dei centri mondiale di Ricerca & Sviluppo sui sistemi di confezionamento asettici. Tetra Pak è da sempre caratterizzata da un forte impegno ambientale e la sostenibilità è al centro della strategia aziendale e delle attività. La sostenibilità è incarnata nella promessa del brand “Protegge la bontà™” che si concretizza nel proteggere gli alimenti, le persone ed il futuro del nostro pianeta. Le azioni di adattamento che l’azienda ha intrapreso negli ultimi anni nello specifico per il sito produttivo di Modena sono molteplici.

Le azioni di mitigazione che l’azienda ha intrapreso negli ultimi anni nello specifico per il sito produttivo di Modena sono molteplici, alcune di queste sono state inserite nelle azioni del PAES del Comune di Modena approvato nel 2011.

Riduzione delle emissioni

Nel 2017 Tetra Pak è stata la prima azienda nell'industria del confezionamento alimentare a farsi approvare gli obiettivi di riduzione dell'impatto sul clima dall'iniziativa *Science Based Targets* (SBT). L’azienda si è impegnata a ridurre le emissioni dirette di gas a effetto serra delle attività del 40% entro il 2030 e del 58% entro il 2040, rispetto al 2015; inoltre l’Azienda si è impegnata a ridurre le emissioni di gas a effetto serra lungo la catena del valore del 16% per unità di fatturato entro il 2020 rispetto al 2010.

Due obiettivi importanti dell’Azienda sono incorporati nella nuova Strategia 2030: essere leader nelle soluzioni a basse emissioni di carbonio a supporto di un’economia circolare e migliorare la sostenibilità nell’intera catena del valore.

Rispetto al 2015 lo stabilimento di Modena (Tetra Pak Packaging Solutions spa) ha ridotto le proprie emissioni di CO₂ di circa il 60% arrivando ad emettere nel 2019 solo 978 tonCO₂ equivalenti.

Energia rinnovabile e impianti fotovoltaici

Attraverso l’approvvigionamento e la generazione di elettricità rinnovabile, Tetra Pak ha l’opportunità di contribuire a stimolare la transizione verso un’economia a basse emissioni di carbonio. l’energia rinnovabile un elemento chiave della strategia aziendale di riduzione delle emissioni di carbonio, con l’obiettivo di

utilizzare l'80% di elettricità rinnovabile entro il 2020 ed il 100% entro il 2030 attraverso l'impegno pubblico nei confronti di RE100.

Ad oggi i siti di trasformazione all'interno dell'UE stanno già utilizzando il 100% di elettricità rinnovabile.

Lo stabilimento di Modena acquista dal 2018 il 100% di energia verde "Energia Pura" da Enel.

Dal 2008 a Modena Tetra Pak ha installato circa 0.65 MW di fotovoltaico solare, fornendo elettricità a basse emissioni di carbonio e risparmiando sui costi operativi. In particolare, il parcheggio dello stabilimento di Modena dal 2011 è dotato di pensiline in carpenteria metallica e legno lamellare con impianto fotovoltaico in copertura che produce circa 600.000 kWh/anno.

Mobilità sostenibile

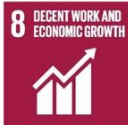
- Il parcheggio interno aziendale è dotato di 3 colonnine per la ricarica di veicoli elettrici in dotazione ai dipendenti, oltre alla colonnina Hera da 22kW posizionata in strada a fianco dell'ingresso dello stabilimento di Modena.
- Attualmente la flotta aziendale è composta da 12 auto ibride.
- Per quanto riguarda le politiche di promozione del trasporto pubblico, l'azienda rimborsa gli abbonamenti al trasporto pubblico, al *car sharing*, fino ad un massimo di 300€ l'anno e continua la promozione del *car-pooling* tra i dipendenti per gli spostamenti casa-lavoro e del "bike to work".

Inoltre, anche al fine di limitare gli spostamenti casa lavoro l'azienda adotta politiche di apertura verso lo smart-working. Il lavoro flessibile rispecchia infatti il *core value* "Freedom & Responsibility" poiché viene offerta la libertà di scegliere dove e quando lavorare (entro limiti specifici) e viene richiesto al tempo stesso di dimostrare la responsabilità nell'adempire agli obblighi legati al ruolo dei dipendenti.

Riduzione dei rifiuti

Oltre alla riduzione dei consumi di energia Tetra Pak porta avanti iniziative legate alla riduzione dei rifiuti con l'obiettivo sul sito di Modena, già raggiunto, di "zero waste to landfill" attraverso il miglioramento della raccolta differenziata interna dei rifiuti. Altre iniziative si basano sull'ottimizzazione dei consumi del consumo di carta, grazie alla digitalizzazione.

D.03 – RISPARMIO ENERGETICO NEL SETTORE INDUSTRIALE

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2009 - 2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	254.148.799 €
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 e PAIR	   

INDICATORE DI MONITORAGGIO kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



101.088 MWh_t/a
112.482 MWh_e/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



62.368 t/anno di cui:
20.420 t/anno (gas metano)
34.195 t/anno (energia elettrica)

L'azione tiene conto dei risparmi energetici del settore industriale. In particolare, per l'energia elettrica è stato stimato considerando un risparmio annuo nazionale dovuto a nuovi interventi pari a 0,24 Mtep (media ultimi 5 anni) e riparametrandolo per il Comune di Modena. Per quanto riguarda invece la riduzione di energia termica da gas metano si è considerato l'andamento degli ultimi 5 anni, pari al -18% come riferimento per fissare l'obiettivo al 2030 al -20%.

La stima dei costi da sostenere è stata ottenuta utilizzando il costo medio alla ton/CO₂ evitata, ricavato per dai dati del Rapporto 2018 dell'RSE "Efficienza nell'industria: potenzialità di risparmio energetico e impatto sulle performance e sulle competitività delle imprese.

Obiettivo 2030

Al 2030 si stima che la riduzione di energia termica si riduca al 2030 del 20%, mentre per quanto riguarda l'energia elettrica tale riduzione sia pari al -18%.

D-04 ENERGIA VERDE CERTIFICATA PER L'INDUSTRIA

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2009 - 2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Hera/ fornitore di energia elettrica
COSTI DI ATTUAZIONE	ND
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 e PAIR	   
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



95.662 MWh_e/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



29.081 t/anno (energia elettrica)

L'azione tiene conto dell'energia elettrica certificata verde utilizzata nel settore industriale e fornita da Hera Comm. Hera Comm offre infatti ai suoi clienti sul mercato libero, alcune formule che includono energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili con garanzia d'origine "GO", la cosiddetta energia elettrica certificata verde. In particolare, si tratta dell'"OPZIONE ENERGIA VERDE" per clienti industriali attivabile a qualunque offerta a mercato libero che abbina alla fornitura 100% di energia elettrica da fonti rinnovabili certificata "GO".

Obiettivo 2030

Al 2030 si stima che la quota di energia verde certificata sia pari al 15% del totale dei consumi elettrici del settore al 2018, pari a 95.662 MWh.

e. SETTORE TRASPORTI



E.00 – AZIONE STORICA SETTORE TRASPORTI

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati, settore pubblico
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2009 - 2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	ND
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 e PAIR	 
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



82.278 t/anno

Confrontando il monitoraggio di baseline del PAESC al 2009 con l'ultimo monitoraggio costruito nell'ambito di questo documento, si osserva una riduzione delle emissioni complessiva pari al -21%. In particolare, tale riduzione è da imputare alle emissioni di tutti i carburanti ad eccezione del metano, che sebbene in quantità residuale registra un aumento.

L'azione tiene conto del risultato raggiunto al 2018, rispetto al 2009 e permette in questo modo di allineare il documento alla situazione del 2018.



E.01 – RINNOVO PARCO VEICOLARE PUBBLICO

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	70.000 €
GRUPPI VULNERABILI	Non applicabile
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 e PAIR	 
INDICATORE DI MONITORAGGIO	N° di veicoli sostituiti, N° veicoli elettrici acquistati

RISPARMIO ENERGETICO



192 MWh/a (benzina)
335 MWh/a (gasolio)
82 MWh/a (GPL)

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



108 t/anno di cui:
48 t/anno (benzina)
89 t/anno (gasolio)
19 t/anno (GPL)

Progressiva trasformazione dell'attuale parco veicolare in veicoli elettrici per una quota non inferiore al 50%, posto che attualmente la flotta comunale è composta per gran parte di auto alimentate a gas naturale o GPL. Dal 2021 saranno disponibili due autoveicoli elettrici.

In coerenza con quanto disposto dalla Legge n. 134/2012, si prevede di avviare il rinnovo delle flotte in dotazione alla Pubblica Amministrazione, escludendo, a seguito dell'approvazione del PUMS Piano Urbano Mobilità Sostenibile, la possibilità di acquistare veicoli alimentati con combustibili fossili e prendendo in considerazione solamente veicoli alimentati con fonti di energia rinnovabile (come elettrico, idrogeno, gas), valutando la tipologia con il minore impatto ambientale mediante un'analisi sugli effetti diretti e indiretti.

Per la quantificazione dell'azione si è considerato che tutto i consumi di gasolio e benzina sia a carico di veicoli elettrici, mentre per il GPL la sostituzione è stata considerata per una quota pari ad un terzo.



E.02 – MIGLIORAMENTO TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

SOGGETTO RESPONSABILE	SETA
INIZIO E TERMINE DELLE ATTIVITÀ	2020 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Comune di Modena / AMO
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità
STRUMENTO STRATEGICO	PUMS
AGENDA 2030 e PAIR	 
INDICATORE DI MONITORAGGIO	N. veicoli sostituiti N. bus elettrici N. interventi realizzati / % lavori completati

RISPARMIO ENERGETICO



8470 MWh_t/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



1.867 t/anno (gasolio)

Miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza del Trasporto Pubblico Locale attraverso l'aumento dell'offerta di servizi, della puntualità e della velocità commerciale, il rinnovo dei mezzi, l'implementazione di sistemi di preferenziamento lungo gli assi strategici, ecc..

Le azioni previste sono:

- revisione completa delle linee TPL per servire la città con tre linee primarie (caratterizzate da alta frequenza e alta capacità) e linee secondarie per una distribuzione territoriale calibrata sulla densità urbanistica e sulla collocazione dei poli attrattori;
- sviluppo dell'intermodalità auto/bus/treno/bici attraverso la realizzazione di un HUB intermodale e parcheggi scambiatori ed il potenziamento delle linee ferroviarie locali > nel 2025 si prevede che 25% dei parcheggi scambiatori sia realizzato, nel 2030 il 100% degli interventi previsti;
- regolarizzazione della velocità commerciale con interventi puntuali di risoluzione delle criticità misurate, sistemi di preferenziamento materiali (corsie riservate) ed immateriali (preferenziamento semaforico) > nel 2025 si prevede il completamento di interventi puntuali o di corridoio sul 30% degli itinerari urbani critici da ultimarsi entro il 2030;
- miglioramento delle condizioni strutturali delle fermate grazie all'eliminazione delle barriere architettoniche, al miglioramento condizioni di approdo/attesa alle fermate, all'info-mobilità e alla gestione dati real-time > nel 2025 si prevede che il 25% delle fermate siano accessibili e sicure, nel 2030 il 100%;
- rinnovo del parco veicolare e dell'infrastruttura filoviaria: potenziamento del sistema filoviario e introduzione di auto- bus elettrici > nel 2025 si prevede unicamente l'acquisto di nuovi mezzi urbani elettrici, filoviari o ibridi.

L'azione concorre al raggiungimento dell'obiettivo del PUMS di ridurre al 2030 le emissioni del 40% rispetto al 2018. Per stimare l'azione al 2020 si è considerato un aumento dei passeggeri/anno pari al 15% rispetto al 2018 che utilizzano il bus negli spostamenti casa-lavoro.



E.03 – MOBILITÀ ELETTRICA

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Hera / Enel X / ENERMIA S.r.l. / operatori sharing MPPE
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Persone con malattie croniche
STRUMENTO STRATEGICO	PUMS
AGENDA 2030 e PAIR	 
INDICATORE DI MONITORAGGIO	N° colonnine di ricarica, kWh erogati

RISPARMIO ENERGETICO



118.031 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



26.031 t/anno (mix carburanti)

Azioni dal 2019 al 2020

La sottoscrizione di un apposito Protocollo di Intesa tra Enel X S.r.l. e il Comune di Modena in data 06.02.2019 ha portato alla realizzazione di una colonnina *fast-charge*, in prossimità dell'uscita autostradale di Modena Nord, che farà parte tra l'altro del progetto del Gruppo Enel di infrastrutture ad alta potenza a servizio degli spostamenti di lungo raggio con mezzi elettrici, da collocarsi lungo i principali tratti autostradali nazionali (progetto EVA+).

Mediante la sottoscrizione di un nuovo Protocollo di intesa tra Comune di Modena e Hera Comm S.r.l. (approvato con DGC n.69 del 19.02.2019) tenuto conto del Protocollo di intesa regionale (ex DGR n. 1253/2018, sottoscritto tra gli altri operatori anche dal Gruppo Hera) sono state avviate le attività per la realizzazione di 10 nuove colonnine elettriche entro l'anno 2019 ed ulteriori 20 colonnine entro l'anno 2021.

Nel corso del 2019 e del 2020 Hera Comm S.r.l. ha provveduto alla sostituzione di n. 8 colonnine monopresa, installate nell'ambito del progetto regionale "MiMuovoElettrico" nel corso del 2011, realizzando nuove colonnine dotate di 2 punti di ricarica ognuna, raddoppiando a capacità di ricarica di queste infrastrutture.

Con DGC n. 615 del 03.11.2020 è stato approvato un nuovo Protocollo di intesa tra Comune di Modena e ENERMIA S.r.l. con cui, tenendo conto del Protocollo di intesa regionale (ex DGR n. 1253/2018, sottoscritto anche da ENERMIA S.r.l.), l'operatore si impegna alla realizzazione di 10 nuove colonnine elettriche nel triennio 2021-2022-2023. Il Protocollo d'intesa è stato sottoscritto nel dicembre 2020.

Dal marzo 2017 sul territorio di Modena è stato avviato, inoltre, un servizio di car-sharing elettrico che ha visto la collocazione di 3 colonnine su area pubblica a uso esclusivo del servizio. A causa degli ingenti danni subiti dal parco veicolare a seguito della disastrosa grandinata di giugno 2019, il servizio di *car-sharing* è stato disattivato a inizio 2020 e le colonnine sono diventate di proprietà pubbliche.

A seguito di un avviso pubblico per l'attivazione di servizi di sharing di monopattini a propulsione prevalentemente elettrica (MPPE) nel comune di Modena, a partire da giugno 2020 sono stati autorizzati 6 operatori privati a fornire tale servizio in modalità *free-floating* per la durata di 12 mesi. Al 31 dicembre 2020 sono complessivamente operativi nel territorio comunale 600 veicoli.

Azioni al 2030

Infrastrutture di ricarica

Per quanto riguarda lo sviluppo della rete pubblica di ricarica, il PUMS prevede le seguenti strategie:

- realizzazione attraverso un processo di sviluppo che coinvolga sia il settore pubblico sia quello privato, utilizzando anche fondi europei/nazionali/regionali;
- integrazione con le iniziative di *sharing* e con altri servizi “accessori” quali, per esempio, la prenotazione degli stalli e/o l’informazione sul loro stato di occupazione., per fare crescere l’attrattività dei servizi per la mobilità elettrica;
- adesione a proposte di nuove installazioni da parte di operatori che abbiano sottoscritto il Protocollo di intesa regionale, a tutela dell’interoperabilità del sistema complessivo;

Circa la localizzazione delle infrastrutture di ricarica a potenza standard, tenuto conto di esperienze e *best practices* che si sono dimostrate efficaci nelle varie sperimentazioni, nella fase iniziale ci si dovrà concentrare nelle vicinanze dei principali poli generatori e/o attrattori di domanda (in aree pubbliche o di uso pubblico di enti pubblici, uffici, centri commerciali, parcheggi di interscambio, ospedali, luoghi di interesse turistico etc.). I sistemi “*fast charge*” (ricarica rapida, durata tra i 10 e i 30 minuti) andranno installati prevalentemente presso le aree di servizio di strade ad alto scorrimento, stazioni ferroviarie e nodi del trasporto pubblico locale, aree di carico/scarico merci e nodi logistici per rottura del carico.

Al fine di uno sviluppo omogeneo e coordinato della rete di ricarica elettrica si prevede pertanto:

- progressiva localizzazione delle infrastrutture di ricarica lenta con distribuzione territoriale proporzionale alla presenza di attrattori (posti di lavoro) e di residenti;
- progressiva copertura di tutto il territorio comunale con standard non inferiori a:
 - 1 colonnina di ricarica ogni 2.000 abitanti (fino circa 100 punti di ricarica al 2030);
 - 1 colonnina di ricarica pubblica disponibile entro un raggio di 500-1000m (copertura dell’intero territorio urbanizzato);
 - adozione di standard tecnologici omogenei e massima interoperabilità;
- per le colonnine pubbliche di nuova realizzazione dovranno essere garantiti criteri di massima accessibilità, visibilità e priorità (rispetto agli stalli di sosta ordinari) e, in particolare, per gli impianti di ricarica “*fast charge*”;
- applicazione di sistemi *smart* che garantiscano l’occupazione degli stalli dedicati ai mezzi effettivamente in ricarica, promuovendo tecnologie di verifica puntuale e immediata ai fini del controllo e politiche tariffarie che favoriscano la rotazione di utilizzo delle infrastrutture, al fine di massimizzare l’offerta di ricarica per l’utenza.

Supporto alla mobilità elettrica privata

Il RUE del comune di Modena (art. 26.3) ha già recepito i contenuti di quanto disposto dell’art. 4, commi 1-bis e seguenti, del DPR 6 giugno 2001, n. 380, ne deriva l’obbligo di realizzazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli, idonee a permettere la connessione di una vettura dagli spazi a parcheggio, in tutti gli interventi di nuova costruzione e ristrutturazione edilizia di edifici ad uso diverso da quello residenziale con superficie utile superiore a mq 500.

Le ulteriori azioni che l’Amministrazione comunale dovrà attuare per la diffusione delle infrastrutture di ricarica in ambito privato, si articolano come segue:

- Realizzazione di interventi edilizi privati di rilevante entità, far sì che qualora sia previsto un parcheggio pubblico o di uso pubblico, sia posta a carico dell’attuatore l’esecuzione di stazioni di ricarica con le caratteristiche di interoperabilità che le includano, ai fini dell’utenza, nella rete pubblica; gli stalli riservati dovranno essere collocati nelle posizioni maggiormente appetibili in relazione all’accessibilità degli edifici;
- Verifica che sui nuovi comparti, sulla rigenerazione di comparti esistenti nonché sugli interventi di adeguamento e sviluppo della rete elettrica esistente, siano utilizzati parametri progettuali che

tengano già conto del possibile futuro incremento di richiesta di energia elettrica negli ambiti privati/domestici per la ricarica dei veicoli elettrici;

- Incentivi (attraverso agevolazioni di fiscalità locale o amministrativa o forme di finanziamento) alle installazioni di punti di ricarica presso le abitazioni private esistenti e presso aree di parcheggio private ma che attraggono visitatori (es., banche, centri direzionali, poli commerciali etc.);
- Incentivi alla realizzazione di punti di ricarica presso le aziende private, anche attraverso le azioni volte ad aumentare il numero di aziende dotate di Mobility Manager e di accordi di Mobility Management con l'Amministrazione Pubblica. I meccanismi di incentivazione saranno realizzati attraverso leve fiscali locali, finanziamenti, certificazioni, etc.;

Per quantificare l'azione al 2030 si è considerata uno shift dei consumi sull'elettrico, pari al 25% dei consumi di benzina e pari all'10% dei consumi di gasolio rispetto al 2018.



E.04 – MOBILITÀ DOLCE

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	95.000.000 €
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche
STRUMENTO STRATEGICO	PUMS
AGENDA 2030 e PAIR	   
INDICATORE DI MONITORAGGIO	Km ciclabili realizzate Mq nuove aree pedonali N. nuove rastrelliere / N. nuovi depositi biciclette

RISPARMIO ENERGETICO



20.789 MWh_t/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



4.584 t/anno (mix carburanti)

Interventi di potenziamento della rete ciclabile e delle aree pedonali proposti dal PUMS – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile approvato a luglio 2020.

Dorsali ciclabili e completamento rete secondaria

Le dorsali ciclabili rappresentano gli assi strategici e portanti della rete ciclabile urbana garantendo i collegamenti ai principali recapiti interni al territorio urbanizzato, così come ai principali recapiti esterni (le frazioni) al fine di incentivare un uso sistematico (casa-scuola e casa-lavoro) su assi funzionali e diretti. La maglia delle dorsali ciclabili risulta attuata per circa il 70% del suo sviluppo. Dei tratti di dorsali ciclabili da realizzare proposti dal PUMS, circa la metà è in ambito urbano.

A completamento degli interventi sulla rete principale delle dorsali ciclabili sono stati considerati per gli scenari di piano anche ulteriori opere necessarie alla riconnessione dei percorsi della rete secondaria (o di distribuzione), quantificati in circa 60 km di percorsi ciclopeditoni da realizzare.

Ciclabili	Lunghezza [km]	Lunghezza [%]
Realizzate o in fase di realizzazione	55,25	72,07%
In progetto (dorsali)	21,41	27,93%
In progetto (rete secondaria)	60,00	
Totale in progetto	71,41	
Totale dorsali	76,66	100,00%

Nuove aree pedonali

Le nuove aree pedonali proposte dal PUMS costituiscono un primo elenco (propositivo ma non normativo o esaustivo) di realizzazioni che dovrebbe proseguire fino al 2030. In particolare, il Piano mira sia a consolidare e rafforzare il ruolo del centro storico come sede naturale della mobilità e della fruizione urbana a piedi, sia ad esportare la qualità fruitiva tipica del centro anche ai quartieri residenziali, con

particolare attenzione ai contesti a maggior vocazione pedonale e attrattività (scuole, centri civici, poli sanitari, ecc.), anche a tutela della sicurezza stradale per gli utenti deboli della strada (anziani, bambini, pedoni e ciclisti).

Aree pedonali	mq
Aree pedonali attuali	40.295
Incremento previsto aree pedonali in Centro Storico	16.022
Incremento %	+ 40%

Ulteriori aree pedonali di progetto fuori centro storico	mq
Ex AMCM	15.000
Piazza Gorrieri	2.000
Piazza Pucci (porzione Est)	300

Servizi per la ciclabilità e la pedonalità

Per favorire gli spostamenti della mobilità sostenibile in città e decongestionare il traffico, l'Amministrazione comunale ha promosso e istituito negli anni una serie di importanti servizi e politiche di incentivazione a corredo delle attività sul territorio. Trai servizi attualmente a disposizione vi sono:

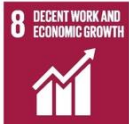
- servizio di noleggio gratuito *stationed-based* "Entro in bici" che ad oggi annovera 44 punti di prelievo, 360 biciclette e più di 3700 iscritti;
- servizio di deposito protetto costituito da 7 depositi protetti chiusi ma non custoditi per il ricovero di circa 282 biciclette. Sono attualmente in corso i lavori per l'installazione di ulteriori due depositi protetti che porteranno la capienza totale a 430 biciclette;
- servizio di deposito protetto e custodito con accesso informatizzato Binario 1 Stazione FFSS in grado di ospitare 68 biciclette di cui 26 appese e 42 a terra, 13 scooter e 4 motocicli con cilindrata superiore ai 150 CC (servizio a pagamento con abbonamento).

In futuro l'Amministrazione intende supportare l'incremento della quota di spostamenti urbani effettuati in bici e a piedi, l'aumento della sicurezza stradale per gli utenti deboli e la diffusione della cultura della sostenibilità, ipotizzando al 2030:

- l'incremento dell'offerta di sosta per biciclette nel centro storico ed in prossimità dei principali punti di interscambio modale TPL-bici, mediante l'acquisto e l'installazione di nuovi porta-biciclette;
- l'aumento dei posti disponibili nei depositi protetti con l'installazione di nuovi depositi protetti;
- valutazioni relative al passaggio ad una tecnologia automatizzata per l'accesso degli utenti ai depositi protetti, che consenta di monitorare i tassi di utilizzo e gli andamenti stagionali dei depositi stessi;
- il finanziamento di incentivi all'acquisto di velocipedi elettrici;
- l'aumento dei sensori per la rilevazione dei flussi ciclabili (e veicolari);
- il potenziamento del servizio di *bike-sharing* comunale gratuito "Entro in Bici";
- l'incentivazione di sistemi *bike-sharing free-flow*, anche di gestione privata, valorizzando in particolare modelli che garantiscano agli utenti efficienza, continuità e convenienza economica;
- l'implementazione di misure volte all'incentivazione del "Bike-to-Work", sia mediante l'incentivazione diretta di "buoni mobilità", sia mediante un'azione di sinergia con le imprese del territorio per l'implementazione di azioni coordinate di mobility management;
- la diffusione di materiale informativo cartaceo e digitale in merito alla rete di percorsi ciclopeditoni (mappe) ed ai servizi offerti alla ciclabilità;
- la promozione di iniziative di sensibilizzazione sui temi della sicurezza stradale e della mobilità sostenibile (vedi azione I.02).



E.05 – LOGISTICA ULTIMO MIGLIO

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Aziende private / Logistica
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	PUMS
AGENDA 2030 e PAIR	   
INDICATORE DI MONITORAGGIO	Km evitati CO ₂ risparmiata

RISPARMIO ENERGETICO



22.708 MWh_t/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



6063 t/anno (gasolio)

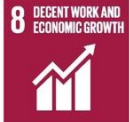
Politiche di gestione territoriale per affrontare, con minore impatto sociale ed economico, il crescente volume delle spedizioni generato in generale dalla vendita a distanza, con azioni mirate all'ottimizzazione del trasferimento di merci da un hub logistico alla sua destinazione finale. Il PUMS ha elaborato uno studio di fattibilità al 2025 che prevede:

- realizzazione di centri di distribuzione logistica, attrezzati con aree di sosta e spazi adeguati, in cui i diversi operatori possano convergere per effettuare lo scarico dei mezzi più grandi e la riorganizzazione dei beni per l'ottimizzazione degli itinerari di consegna con pochi mezzi più leggeri a minimo impatto ambientale (come Spazi Logistici di Prossimità (SLP) o *transshipment areas*);
- accordi con il gestore della raccolta rifiuti per associare alle consegne il recupero degli imballaggi dai recettori finali, ottimizzando così la funzionalità del viaggio;
- potenziamento e diffusione dei punti di ritiro self-service automatizzate che permettano ai cittadini di ritirare le proprie spedizioni senza vincoli di orario (*pack station/locker*);
- sviluppo una rete capillare di punti ritiro, spedizione e consegna che fa perno su uffici postali, minimarket, distributori di benzina, edicole, negozi di alimentari o sedi dell'operatore logistico;
- incentivazione a flotte di consegna *green oriented* ed incentivazione delle *cargo bikes*;
- riconoscimento di qualità ambientale alle aziende che permetteranno consegne e resi per i propri dipendenti presso i luoghi di lavoro;
- creazione di spazi di sosta su strada riservati al carico/scarico e attrezzati con dispositivi tecnologici specifici per preservarne la funzionalità e la necessaria rotazione;
- catene logistiche più complesse che adottino la ciclo-logistica come modello di sviluppo generale ed esteso per la distribuzione urbana di piccoli colli;

Per quantificare l'azione si sono considerati circa 210.000 viaggi/anno per una distanza di 5 km realizzati da messi a emissioni zero.



E.06 – SMART WORKING

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena- Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche
STRUMENTO STRATEGICO	-
AGENDA 2030 e PAIR	   
INDICATORE DI MONITORAGGIO	Km evitati CO ₂ risparmiata

RISPARMIO ENERGETICO



5.987 MWh_t/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



1320 t/anno (mix di carburanti)

Lo *smart working* nella PA è previsto dalla Legge n. 124/2015 (cd. Riforma Madia) che si poneva come obiettivo principale, entro tre anni, che almeno il 10% dei lavoratori potesse avvalersi di tali modalità di lavoro su richiesta, senza penalizzazioni ai fini del riconoscimento di professionalità e della progressione di carriera.

Con l'emergenza sanitaria COVID 19 la modalità di lavoro in *smart working* è stata sperimentata da un numero elevato di cittadini del Modena, e pertanto si ritiene possibile che tale opzione diventi strutturata nei contratti di lavoro dei prossimi anni.

L'obiettivo al 2030 viene quantificato nel 10% di lavoratori in *smart working* (stimato in circa 2600 addetti). L'azione viene quantificata utilizzando valori medi degli spostamenti casa-lavoro e il numero di personale impiegato sul territorio.

E.07 – BIOCARBURANTI

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030 e PAIR	 
INDICATORE DI MONITORAGGIO	% di biocarburanti miscelati

RISPARMIO ENERGETICO



153.059 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



33.748 t/anno (mix carburanti)

Con il Decreto del Mise del 2 marzo 2018, noto come “Decreto Biometano”, l’obbligo di miscelazione complessivo di biocarburanti nei carburanti tradizionali (Benzine, Diesel e Metano) è salita gradualmente fino al 9% nel 2020. E’ incentivato l’utilizzo di biocarburanti avanzati, di seconda generazione, prodotti dal recupero di scarti agricoli, rifiuti mentre viene progressivamente limitato l’utilizzo di carburanti di prima generazione e cioè prodotti sottraendo terreno agricolo per la produzione alimentare (es. biodiesel e bioetanolo derivati da coltivazioni). L’Unione Petrolifera Italiana stima per il 2030 una quota l’obbligo pari al 12%.

Nell’inventario dell’emissioni sono stati utilizzati fattori di emissione (tCO₂/MWh) per i carburanti privi della quota parte dei biocarburanti.

L’azione pertanto stima la riduzione delle emissioni dovuta alla miscelazione di carburanti organici estratti dalle biomasse.



E.08 – EFFICIENZA DEI MOTORI

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	ND
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	Sovvenzioni
AGENDA 2030 e PAIR	 
INDICATORE DI MONITORAGGIO	Consumi di carburanti fossili

RISPARMIO ENERGETICO



360.478 MWh/a

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



79.482 t/anno (mix carburanti)

L'azione tiene conto dell'aumento dell'efficienza dei motori che ha permesso di ottenere nei dieci anni di riferimento una buona riduzione dei consumi da traffico veicolare privato sebbene sia aumentata la percorrenza media ad abitante.

A 2030 inoltre si prevede che le emissioni possano calare ulteriormente anche grazie ad un utilizzo più massiccio dei mezzi pubblici e/o dei mezzi condivisi.

Si prevede una riduzione media pari al -3% annuo dei consumi, soprattutto per quanto riguarda la benzina e il gasolio.



E.09– MOBILITÀ UNIVERSITARIA

SOGGETTO RESPONSABILE	UNIMORE Università degli Studi di Modena e Reggio-Emilia
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Comune di Modena / Comune di Reggio-Emilia
COSTI DI ATTUAZIONE	56.353 €
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Giovani
STRUMENTO STRATEGICO	Percorsi di partecipazione e sensibilizzazione
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	N. questionari somministrati N. azioni intraprese

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



-

Sondaggi sulla mobilità attraverso un'indagine degli spostamenti di docenti, personale tecnico e amministrativo e studenti per raggiungere i vari dipartimenti dell'Ateneo al fine di individuare soluzioni sostenibili e condivise. I sondaggi sono effettuati in collaborazione con l'Ufficio Relazioni Sindacali di Ateneo che per primo ha avviato l'attività nell'aprile 2017.

Dai risultati dell'ultimo questionario, somministrati nel settembre 2019, l'auto risulta ancora il mezzo preponderante nonostante si registri un incremento nell'uso della bicicletta. Ad oggi i dati raccolti non rappresentano ancora un campione pienamente significativo della popolazione universitaria (questi strumenti di indagine hanno una percentuale di risposte limitata) e si prevedono ulteriori campagne di raccolta dati nei prossimi anni.

Per promuovere l'uso di mezzi sostenibili e migliorare la qualità dell'aria all'interno del Campus universitario, sono state valutate diverse iniziative da implementare nei prossimi anni, tra le quali:

- possibilità di istituire un servizio di *car-pooling* per il personale;
- assegnazione ed incremento nel tempo di incentivi per l'uso dei mezzi pubblici;
- partecipazione ai tavoli di lavoro comunali per promuovere l'uso dei mezzi pubblici e ottimizzare il servizio di collegamento con l'Ateneo;
- adesione al progetto Bike-to-Work in collaborazione con il Comune di Modena;
- Introduzione del lavoro agile per il personale tecnico-amministrativo affiancato al telelavoro;
- azioni di sensibilizzazione del personale universitario alle tematiche della mobilità sostenibile;
- azioni di promozione della ciclabilità e dello spostamento dolce.

L'iniziativa è promossa dal Gruppo di Lavoro "Unimore Sostenibile" nell'ambito delle attività del RUS - Rete delle Università per lo Sviluppo sostenibile, la prima esperienza di coordinamento e condivisione tra tutti gli Atenei italiani impegnati sui temi della sostenibilità ambientale e della responsabilità sociale.



E.10 – CENSIMENTO EMISSIONI PER TRASFERTE PROGETTI EUROPEI

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Da avviare
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	/
AGENDA 2030	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	Km evitati CO ₂ risparmiata

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



-

Dal 1996 l'Ufficio Progetti europei, relazioni internazionali e coordinamento progetti complessi si occupa di programmi di finanziamento europei di interesse per il Comune di Modena (fondi strutturali, fondi di cooperazione territoriale europea, fondi a gestione diretta) ed è impegnato nello sviluppo di progetti innovativi che possano inserire la città in un contesto di relazioni internazionali. Il Comune partecipa inoltre a network di attori del settore pubblico e privato, enti locali e regionali, associazioni di varia natura, ONG, università, centri di ricerca e di formazione, fondazioni, interessati a mettere a confronto e condividere a livello transnazionale esperienze e buone prassi, elaborare progetti comuni, approfondire il dibattito su temi specifici legati alle politiche urbane.

Nell'ambito dello sviluppo delle attività sono previsti incontri periodici con i partner stranieri che comportano trasferte e visite studio in diverse città europee. Si prevede pertanto un censimento delle emissioni di CO₂ al fine di verificare l'impronta ecologica dei viaggi all'estero e limitarne l'impatto sul lungo periodo.

Al momento l'azione non è quantificabile.

f. AGRICOLTURA

F.00 – AZIONE STORICA AGRICOLTURA

SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2009 - 2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	Banche/ Enea
COSTI DI ATTUAZIONE	ND
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	Sovvenzioni
AGENDA 2030 e PAIR	   
INDICATORE DI MONITORAGGIO	kWh risparmiati

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂

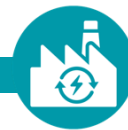


8 t/anno

Confrontando il monitoraggio di baseline del PAESC al 2009, con l'ultimo monitoraggio costruito nell'ambito di questo documento, si osserva una riduzione delle emissioni di energia elettrica complessiva pari al -24%. In termini assoluti gli usi finali di energia del settore sono residuali rispetto agli altri settori; non vengono considerate in questo documento le emissioni indirette come da linee guida del Joint Research Center (JRC) ente di supporto tecnico al PAESC.

L'azione tiene conto del risultato raggiunto al 2018, rispetto al 2009 e permette in questo modo di allineare il documento alla situazione del 2018.

g. PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA



G.01 IMPIANTI FOTOVOLTAICI DI PROPRIETÀ DEL COMUNE

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2021 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Da iniziare
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZION	595.800 €
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	Energy Performace Contract, Incentivi
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	Potenza installata N° impianti

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



880 MWh_e/a

RIDUZIONE CO₂



268 t/anno

Al 2020 gli impianti fotovoltaici di proprietà del Comune di Modena hanno una potenza complessiva pari a 331 kWh, la cui produzione stimata è pari a circa 344 MWh. La quota di consumi elettrici coperta da fotovoltaico è pertanto pari al 3%.

L'azione prevede l'installazione di impianti fotovoltaici per una potenza complessiva pari a 847 kW, in modo tale da coprire il 10% dei consumi elettrici dell'ente (1225 MWh) con la produzione fotovoltaica complessiva.

Il costo è stato stimato considerando 1.800€ al kW installato.

G.02 IMPIANTI FOTOVOLTAICI PRIVATI



SOGGETTO RESPONSABILE	Privati
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020 – 2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	GSE
COSTI DI ATTUAZIONE	93.240.000 €
GRUPPI VULNERABILI	Nuclei familiari a basso reddito / Persone che vivono in abitazioni sotto gli standard
STRUMENTO STRATEGICO	Sovvenzioni
AGENDA 2030 e PAIR	  
INDICATORE DI MONITORAGGIO	Potenza installata N. di impianti

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



53.405 MWh_e/a

RIDUZIONE CO₂



16.235 t/anno

Dall'inventario delle emissioni si può osservare che dall'anno di riferimento 2009 (baseline) al 2018, la potenza installata del fotovoltaico sul territorio comunale è decisamente aumentata con un incremento di circa 30MW, di cui circa 5 MW negli ultimi 5 anni.

L'azione stima un importante incremento di produzione di energia elettrica prodotta a livello locale da impianti fotovoltaici al 2030, tenendo conto degli andamenti degli ultimi anni e della possibilità di usufruire del superbonus del 110% nelle installazioni a servizio delle abitazioni.

Inoltre, una recente norma italiana ha recepito la direttiva europea del 11 dicembre 2018 n. 2001/2018/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, che definisce i principi guida per la regolamentazione dell'autoconsumo e delle comunità di energia rinnovabile. In particolare, è stato stabilito che è possibile produrre, accumulare e vendere energia con un modello da uno a molti. Ad esempio, all'interno di un condominio, un impianto fotovoltaico installato sul tetto potrà fornire elettricità ai diversi appartamenti; un'importante novità, visto che oggi l'unica forma ammessa di autoconsumo è quella da un unico impianto a un solo consumatore finale.

Le comunità energetiche pertanto saranno formate da diversi soggetti/utenti che condivideranno l'energia prodotta. Le comunità di energia rinnovabile potranno rappresentare uno strumento efficace anche per le situazioni di disagio sociale, sia in termini di garanzia della fornitura energetica sia in termini di opportunità occupazionali nei territori.

Le comunità energetiche sono incentivate economicamente e si prevede che daranno grande impulso alla nuova realizzazione di impianti fotovoltaici a servizio del settore residenziale.

Per semplicità il contributo fotovoltaico viene attribuito in toto al settore residenziale.

Il costo è stato stimato considerando 1.800€ al kW installato.

Obiettivo al 2030

Si stima che la potenza installata al 2030 sarà incrementata di circa 51,8 MW, con una produzione stimata pari a 16.235 MWh.

i. ALTRO



I.01 – UNIMORE SOSTENIBILE

SOGGETTO RESPONSABILE	UNIMORE Università degli Studi di Modena e Reggio-Emilia
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Giovani
STRUMENTO STRATEGICO	Percorsi di partecipazione e sensibilizzazione
AGENDA 2030	    
INDICATORI DI MONITORAGGIO	N. attività organizzate N. soggetti coinvolti

RISPARMIO ENERGETICO



-

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



-

RIDUZIONE CO₂



-

Dal 2015 l'Ateneo aderisce alla RUS - Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile, un'iniziativa promossa dalla CRUI - Conferenza dei Rettori delle Università Italiane che rappresenta la prima esperienza di coordinamento e condivisione tra tutti gli Atenei italiani impegnati sui temi della sostenibilità ambientale e della responsabilità sociale. La finalità principale della rete è la diffusione della cultura e delle buone pratiche di sostenibilità, sia all'interno sia all'esterno degli Atenei, mettendo in comune competenze ed esperienze in modo da incrementare gli impatti positivi in termini ambientali, etici, sociali ed economici delle azioni messe in atto dalle singole università, e rafforzare quindi inoltre la riconoscibilità e il valore dell'esperienza italiana a livello internazionale.

All'interno della rete RUS sono presenti sette gruppi inter-ateneo che si occupano di cambiamento climatico, cibo, educazione, energia, inclusione e giustizia sociale, risorse e rifiuti, mobilità.

Conseguentemente, in UNIMORE si è costituito il Gruppo di Lavoro "Unimore Sostenibile" per coordinare tutte le iniziative legate alle tematiche di sostenibilità nei suoi molteplici aspetti. Tra le molteplici azioni di sensibilizzazione e formazione rivolte al personale strutturato e agli studenti, sono previsti:

- organizzazione di un corso di competenze trasversali sulla sostenibilità aperto a tutti gli studenti Unimore (in corso);
- partecipazione al programma *Pioneers* di Climate-KIC (concluso nel 2019);
- adesione alla Scuola di Dottorato Nazionale in Sviluppo Sostenibile e Cambiamento Climatico (IUSS Pavia);
- istituzione di gruppi di ricerca interni e partecipazione a progetti finanziati dalla Comunità Europea (in corso);
- collaborazione con l'Ufficio Tecnico per l'attivazione del progetto *Plastic Free* che prevede l'installazione di colonnine erogatrici di acqua potabile e la distribuzione gratuita agli studenti di borracce-per ridurre l'utilizzo della plastica monouso (in corso);
- campagna informativa per la raccolta differenziata tra la popolazione universitaria (in corso)

- partecipazione all'iniziativa *Green Metric Ranking* lanciata dall'Universitas Indonesia nel 2010 che attraverso un sondaggio online valuta l'impegno e le politiche adottate dalle diverse Università riguardo al cambiamento climatico, lo spreco di acqua ed energia, il riciclo dei rifiuti, il trasporto green e le emissioni di CO₂ in atmosfera; nel 2018 UNIMORE si è classificata 436esima su 719 atenei partecipanti mentre nel 2019 ha conquistato il 450° posto su 790 iscritti; in entrambe le occasioni l'Ateneo è stato premiato per i risultati raggiunti nel trattamento dei rifiuti e la diffusa presenza di tematiche di sostenibilità nei corsi di studio (in corso);
- partecipazione al *Modena Airckathon 2020*, un laboratorio di idee *challenge-based* per definire soluzioni innovative che prevedano il coinvolgimento della cittadinanza e/o promuovano l'azione responsabile dei cittadini per migliorare la qualità dell'aria nella città di Modena; SpaziaMO, il progetto vincitore, prevede il lancio di una piattaforma web per l'affitto di appartamenti per studenti in alte classi energetiche dai bassi consumi; si verrebbe così a creare una mini-community della sostenibilità che incentiverebbe i proprietari immobiliari ad eseguire diagnosi energetiche ed individuare azioni strategiche di riqualificazione che non siano pilotate da interessi economici (in corso).

Ulteriore iniziativa che riunisce le tematiche di energia e mobilità è il calcolo della Carbon Footprint di Ateneo che viene effettuata dal 2015. Tale calcolo permette di valutare l'efficacia di azioni intraprese in termini di interventi di risparmio energetico e in termini di riduzione della mobilità veloce per passare alla mobilità sostenibile.

Per il calcolo si fa riferimento alla metodologia adottata dal ranking internazionale Green Metric. Sono stati seguiti i seguenti step:

1. identificazione delle fonti di emissione (combustioni stazionarie, combustioni mobili, emissioni di processo; emissioni fuggitive);
2. divisione nei tre *scope* delle fonti di emissione (emissioni dirette, emissioni di GHG, emissioni indirette);
3. selezione di un approccio di calcolo delle emissioni che prevede l'applicazione di appositi fattori di emissione definiti dal ranking internazionale *Green Metric*.

I dati a disposizione mostrano una riduzione del 15% nel 2018, con un totale di 1,42 tCO₂/persona.

2015	33.933 tCO ₂	1,67 tCO ₂ /persona	
2016	33.384 tCO ₂	1,64 tCO ₂ /persona	-2%
2017	31.759 tCO ₂	1,56 tCO ₂ /persona	-7%
2018	33.945 tCO ₂	1,42 tCO ₂ /persona	-15%



SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Euromobility / ARPAE Modena / AUSL Modena / FIAB Modena / Wecity Srl / SETA Spa / Università Federico II di Napoli / AESS / Rete Città Sane OMS /MUSA
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Giovani / Disoccupati /Nuclei familiari a basso reddito
STRUMENTO STRATEGICO	Percorsi di partecipazione e sensibilizzazione
AGENDA 2030	  
INDICATORI DI MONITORAGGIO	N. attività organizzate N. soggetti coinvolti

RISPARMIO ENERGETICO



000 (MWh/a)

PRODUZIONE DI RINNOVABILI



000 (MWh/a)

RIDUZIONE CO₂



000 t/anno

Iniziative di sensibilizzazione e coinvolgimento della cittadinanza e percorsi educativi per incentivare gli spostamenti attraverso mezzi sostenibili che producono un basso impatto ambientale.

Wecity

Wecity è una applicazione per smartphone per incoraggiare la scelta di modalità di spostamento sostenibili e stimolare i cittadini a contribuire consapevolmente alla riduzione delle emissioni. Attivando l'applicazione durante uno spostamento, è infatti possibile calcolare il percorso effettuato e la CO₂ risparmiata, partecipare a sfide personali e di gruppo e vincere diverse premialità, in collaborazione con realtà commerciali locali.

L'applicazione ha ottenuto il certificato ISO 14064-II "per la quantificazione, il monitoraggio e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra o dell'aumento della loro rimozione".

Tutti i dati estratti da Wecity sono consultabili anche dall'Amministrazione Comunale nell'ambito di una collaborazione con il progetto europeo "Transition Cities" sviluppato con AESS.

Bike to Work

Il progetto Bike to Work, finanziato con oltre 600mila euro dal "Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro", promosso dal Ministero dell'Ambiente, del Territorio e della Tutela del Mare, ha l'obiettivo di incentivare l'uso della bicicletta negli spostamenti sistematici casa-lavoro, introducendo una serie di azioni tra cui l'erogazione di buoni mobilità, ovvero incentivi diretti ai cittadini che scelgono di recarsi al lavoro in bicicletta. I partecipanti, 500 per il 2020 ed ulteriori 500 per il 2021, potranno iscriversi attraverso una piattaforma online e riceveranno un rimborso chilometrico in base ai chilometri effettivamente percorsi. Contestualmente potranno partecipare ad una campagna di monitoraggio sanitario effettuata da AUSL presso la Medicina dello Sport, per valutare i vantaggi in termini psico-fisici derivanti dalla mobilità attiva, se applicata quotidianamente negli spostamenti urbani.

Il progetto coinvolge partner quali Euromobility, ARPAE Modena, AUSL Modena, FIAB Modena, Wecity Srl, SETA Spa, Università Federico II di Napoli, AESS, Rete Città Sane, con l'adesione dell'Agenzia della Mobilità di Modena.

Settimana Europea della Mobilità Sostenibile

Adesione annuale alla SEM ed organizzazione di numerose attività 'a zero emissioni' per riscoprire il piacere di muoversi in bici, a piedi o utilizzando i mezzi di trasporto pubblico e promuovere la mobilità sostenibile negli spostamenti urbani quotidiani, in collaborazione con associazioni locali.

Domeniche Ecologiche

Iniziative proposte dal Piano Aria Integrato Regionale 2020 (PAIR) per riflettere su stili di vita e comportamenti sostenibili. Durante le giornate, tra ottobre e marzo, sono previste limitazioni e/o divieti al traffico dei veicoli a motore (compresi ciclomotori e motocicli) in zone delimitate della città e si organizzano attività ludico-ricreative per famiglie.

Asta delle biciclette

Vendita delle biciclette che hanno trascorso il periodo di giacenza presso l'Ufficio Oggetti Smarriti del Comune senza essere state reclamate dai legittimi proprietari, in occasione delle Domeniche Ecologiche. I velocipedi sono resi nuovamente operativi grazie alla collaborazione con FIAB Modena, l'associazione Rimessa in Movimento e la Cooperativa Sociale Aliante. Gli incassi delle vendite sono destinati ad iniziative benefiche.

Bike to School – BIMBIINBICI – Walk to School – Siamo Nati per Camminare – L'ora d'aria

Percorsi specifici dedicati alle scuole per incentivare tra i giovani e giovanissimi l'uso della bicicletta e della mobilità pedonale negli spostamenti quotidiani, per promuovere il movimento fisico e sensibilizzare sui temi di educazione e sicurezza stradale, ambiente e salute, inquinamento atmosferico e qualità dell'aria. Le iniziative sono realizzate grazie al coinvolgimento di MUSA e delle associazioni del territorio.

SOGGETTO RESPONSABILE	AESS Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Ordini professionali / Imprese / MUSA / CasaClima
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	/
STRUMENTO STRATEGICO	Percorsi di partecipazione e sensibilizzazione
AGENDA 2030	  
INDICATORI DI MONITORAGGIO	N. attività organizzate N. soggetti coinvolti

**RISPARMIO
ENERGETICO**


000 (MWh/a)

**PRODUZIONE
DI RINNOVABILI**


000 (MWh/a)

**RIDUZIONE
CO₂**


000 t/anno

Iniziative di formazione rivolte a professionisti, funzionali e tecnici della pubblica amministrazione, docenti e studenti sui temi di energia e sviluppo sostenibile.

Settimana della Bioarchitettura e della Sostenibilità

Kermesse annuale, giunta alla XVI edizione nel 2020, dedicata alle soluzioni sostenibili più innovative e alla presentazione di progetti ed iniziative *green* inerenti i temi di: rigenerazione, recupero, riqualificazione energetico-ambientale dell'edilizia esistente e vincolata, edilizia scolastica, riprogettazione dei nuovi spazi dell'abitare e lavorare, il diritto alla città, materiali innovativi, tecnologie costruttive innovative per la riqualificazione del patrimonio esistente e la sua trasformazione con rinnovate performance energetiche e ambientali, super Eco bonus 110%, , qualità ed innovazione, mobilità sostenibile, mitigazione e adattamento climatico.

Premio Sostenibilità

Premio istituito nel 2011 per valorizzare e divulgare le buone pratiche del costruire attraverso la selezione di architetture realizzate che abbiano seguito i principi costruttivi della bioarchitettura e dell'efficienza energetica: il rispetto e l'integrazione con l'ambiente naturale, il controllo dei consumi di energia, l'impiego di materiali e tecniche non inquinanti e non nocive per la salute dell'uomo, la sostenibilità sociale ed economica, l'innovazione. Il Premio si inserisce all'interno del più ampio Progetto Triennale Edilizia supportato dalle fondazioni territoriali.

Premio Mobilità

Premio istituito nel 2017 per valorizzare e divulgare progetti e iniziative sviluppati da Università, centri di ricerca, start-up, aziende, ONG, associazioni, enti pubblici e privati che operano nel settore della mobilità e dei trasporti di merci e persone, attraverso la selezione di progetti che abbiano contribuito alla transizione verso sistemi di trasporto mirati al raggiungimento della *zero carbon strategy*.

Classi Salva Energia

Progetto avviato nel 2013 che si pone come finalità ultima la sensibilizzazione di alunni, scuole, insegnanti, amministrazioni e cittadini sulle tematiche di energia, fonti rinnovabili e risparmio energetico, per favorire e contribuire sempre di più ad uno sviluppo sostenibile per le presenti e future generazioni.

Il percorso di formazione, offerto alle scuole modenesi primarie e secondarie di primo grado con il supporto di MUSA, si conclude presso la sede di AESS con un laboratorio pratico sull'energia.

Academy – CasaClima ER

Progetto che propone varie occasioni di aggiornamento professionale ed operativo, valorizza le specializzazioni, l'approccio multidisciplinare e promuove una progettazione ambientale integrata in situazioni sfidanti. La qualità e l'innovazione sono garantite dalle varie partnership con enti, ordini e collegi professionali e istituzioni a livello regionale e nazionale. Gli incontri sono soggetti all'attribuzione di crediti formativi professionali da parte di Ordini e Collegi del settore.

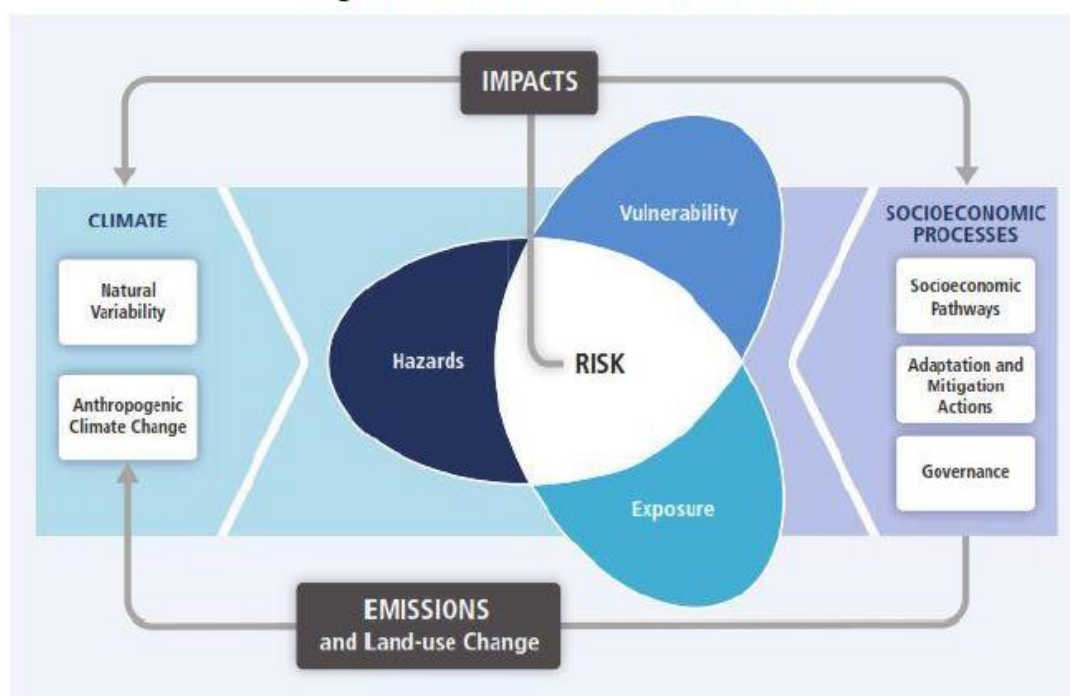
In particolare, AESS, attraverso una convenzione stipulata con l'Agenzia CasaClima di Bolzano, è il referente unico per la Formazione di progettisti, artigiani e committenti in Regione Emilia Romagna e per il rilascio della certificazione "CasaClima". Il progetto CasaClima ER offre un ricco programma di formazione nel settore dell'edilizia con lo scopo di comunicare la qualità costruttiva e accrescere le competenze. AESS organizza anche workshop tecnici soggetti al rilascio crediti formativi ad Auditori e Consulenti CasaClima.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITÀ (VRV)

La strategia europea sull'adattamento intende definire una serie comune di metodi e indicatori per valutare la prestazione dei progetti di adattamento e monitorare l'evoluzione del rischio e delle vulnerabilità. Tuttavia, sono presenti diversi approcci metodologici che sono stati proposti nel tempo e che hanno creato una sorta di incertezza sia riguardo la metodologia sia in relazione ai termini da utilizzare.

L'approccio proposto dal Patto dei Sindaci, per analizzare il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici nei territori degli enti locali, nell'ambito dei PAESC, fa riferimento all'impostazione concettuale del quinto rapporto (AR5) prodotto dal Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC) nel 2014 e che viene di seguito rappresentata graficamente.

Figure 9. Climate Risk Assessment framework



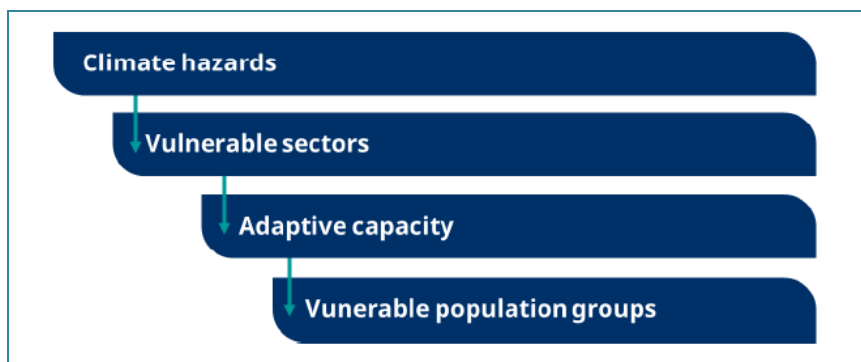
Source: IPCC, 2014

Il termine "rischi" viene pertanto utilizzato per definire i rischi della variabilità naturale e dei cambiamenti climatici.

Il rischio deriva dall'interazione di tre diversi fattori:

- **"Climate hazards" o "Rischi climatici"** intesi come il verificarsi di eventi o tendenze fisiche legati al clima, che possono causare la perdita di vite umane, lesioni o altri impatti sulla salute, nonché danni e perdite a proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, prestazione di servizi, ecosistemi e risorse ambientali.
- **"Vulnerability" o "Vulnerabilità"** La propensione o la predisposizione ad essere influenzate negativamente. La vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi tra cui la sensibilità o la suscettibilità ai danni e la mancanza di capacità di far fronte e adattarsi
- **"Exposure" o "Esposizione"** intesa come la presenza di persone, mezzi di sussistenza, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi e risorse, infrastrutture o beni economici, sociali o culturali in luoghi e ambienti che potrebbero essere influenzati negativamente.

A partire da questo quadro generale le linee guida del JRC per la redazione dei PAESC, indicano una struttura semplificata per la redazione della valutazione dei rischi e delle vulnerabilità locali ai cambiamenti climatici, schematicamente riassunta nell'immagine seguente:



6.1 La struttura proposta dal patto dei sindaci

a. Analisi dei Rischi Climatici

Al fine della redazione dell'Analisi dei Rischi e della vulnerabilità secondo lo schema proposto dal Patto dei Sindaci, in prima battuta è necessario individuare i RISCHI CLIMATICI ("Climate hazard") più rilevanti per il territorio in esame.

Per ogni rischio climatico individuato come rilevante è possibile individuare eventuali GRUPPI DI POPOLAZIONE VULNERABILI scegliendo tra: donne e ragazze, bambini, giovani, anziani, gruppi emarginati, persone disabili, persone affette da malattie croniche, famiglie con redditi bassi, disoccupati, persone che vivono in case al di sotto dello standard, migranti e sfollati, tutti.

Di seguito si riporta l'elenco dei rischi climatici e la loro definizione, tra cui è possibile scegliere; ogni definizione è seguita tra parentesi dalla fonte (World Meteorological Organization – WMO, Organizzazione Meteorologica Mondiale –OMM, Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione dei disastri –UNISDR, Joint Research Center JRC)

- **CALDO ESTREMO:** Intenso riscaldamento dell'aria o invasione di aria molto calda, su una vasta area, che dura da pochi giorni a qualche settimana (WMO)
- **FREDDO ESTREMO:** Intenso raffreddamento dell'aria o invasione di aria molto fredda, su un'area vasta (WMO)
- **PRECIPITAZIONI INTENSE:** Eventi che si verificano durante un periodo di tempo di 1h, 3h, 6h, 12h, 24h o 48 ore con precipitazione tot superiore a una determinata soglia definita per un determinato luogo. (WMO)
 - **Forti piogge**
 - **Forti nevicate**
 - **Nebbia**
 - **Grandine**
- **ALLUVIONI E AUMENTO DEL LIVELLO DEL MARE:** Straripamento dai confini normali di un torrente o di un altro specchio d'acqua o l'innalzamento temporaneo del livello del mare o di un lago che provoca l'inondazione di terra asciutta (definizione dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale OMM, IPCC)
 - **Flash/Alluvioni lampo**
 - **Alluvione fluviale**

- **Alluvione costiera**
- **Alluvione delle acque sotterranee Inondazione permanente**
- **SICCITÀ E SCARSITÀ L'ACQUA:** periodo di tempo anormalmente secco abbastanza a lungo da causare uno squilibrio idrologico grave anche a lungo termine e risorse idriche insufficienti per soddisfare i requisiti medi a lungo termine (IPCC)
- **TEMPESTE:** Variabilità atmosferico che può manifestarsi con vento forte e accompagnato da pioggia, neve o altre precipitazioni e da tuoni e fulmini (definizione del OMM)
 - **Forte vento**
 - **Tornado**
 - **Ciclone**
 - **Tempesta extratropicale**
 - **Mareggiata)**
 - **Fulmine/temporale**
- **MOVIMENTI DI MASSE SOLIDE** (frane e smottamenti): qualsiasi tipo di movimento verso il basso di materiali terrestri
 - **Frana**
 - **Valanga**
 - **Caduta massi**
 - **Subsidenza**
- **INCENDI:** qualsiasi combustione incontrollata e non prescritta, di piante in un ambiente naturale come una foresta, prati, terreni a spazzola o tundra, che consuma i combustibili naturali e si diffonde in base alle condizioni ambientali (UNISDR)
 - **Incendio forestale**
 - **Incendio terrestri**
- **RISCHI BIOLOGICI:** esposizione a organismi viventi e alle loro sostanze tossiche o malattie trasmesse da vettori; esempi sono la fauna selvatica e gli insetti velenosi, le piante velenose, le zanzare che trasportano agenti patogeni (UNISDR)
 - **Malattia trasmessa dall'acqua**
 - **Malattia trasmessa da vettori**
 - **Malattia aerea**
 - **Infestazione di insetti**
- **CAMBIAMENTI CHIMICI:** cambiamenti nella normale composizione chimica dell'aria, dell'acqua, terreno, ad es. cambiamento delle concentrazioni atmosferiche di CO₂, acidificazione dell'oceano, intrusione di acqua salata
 - **Intrusione di acqua salata:** in corpi idrici superficiali o sotterranei (OCSE)
 - **Acidificazione degli oceani**
 - **Concentrazioni atmosferiche di CO₂**

b. Settori Vulnerabili

Una volta individuati i rischi climatici rilevanti per il territorio in esame, è necessario definire per ognuno di essi i settori vulnerabili più rilevanti.

Analogamente alla sezione dei rischi di seguito di seguito si riporta l'elenco dei settori vulnerabili, che è possibile selezionare in relazione alle specificità locali.

- **EDIFICI:** edifici veri e propri o strutture che possono essere danneggiate dai diversi eventi climatici.
- **INFRASTRUTTURE PER I TRASPORTI:** Comprende una vasta gamma di beni e servizi sia pubblici che privati (esclusi i veicoli e le navi) come ad esempio le reti di trasporto stradale, ferroviario, aereo e idrico e le relative infrastrutture (ad es. strade, ponti, hub, tunnel, porti e aeroporti).

- **PRODUZIONE DI ENERGIA:** Si riferisce al servizio di fornitura di energia termica ed elettrica e alle relative infrastrutture (reti di generazione, trasmissione e distribuzione, tutti i tipi di energia).
- **SERVIZI IDRICI:** Si riferisce al servizio idrico integrato. Include l'approvvigionamento idrico, la gestione dell'acqua potabile e irrigua, il servizio di fognatura, depurazione e trattamento, e le relative infrastrutture.
- **GESTIONE DEI RIFIUTI:** Si riferisce alle attività relative alla gestione dei rifiuti di tutte le tipologie (inclusa la raccolta, il trattamento e lo smaltimento), nonché dei siti contaminati, e alle relative infrastrutture.
- **PIANIFICAZIONE TERRITORIALE:** Si riferisce al processo intrapreso dalle autorità pubbliche per identificare, valutare e decidere diverse opzioni per l'uso del suolo, inclusa la considerazione di obiettivi economici, sociali e ambientali a lungo termine e le implicazioni per le diverse comunità e gruppi di interesse, e la successiva formulazione e promulgazione di piani o regolamenti che descrivono gli usi consentiti o accettabili.
- **AGRICOLTURA E FORESTAZIONE:** Si riferisce a terreni agricoli e forestali, nonché alle organizzazioni e alle industrie legate al settore. Comprende quindi zootecnia, acquacoltura, agro-forestazione, apicoltura, orticoltura e altri servizi e gestione dell'agricoltura e della silvicoltura nella zona.
- **AMBIENTE E BIODIVERSITA':** si riferisce ai paesaggi verdi e blu, alla qualità dell'aria, compreso l'entroterra urbano. La biodiversità si riferisce alla varietà delle forme viventi in una zona specifica, misurabile come la varietà all'interno delle diverse specie, tra le specie e la varietà degli ecosistemi
- **SALUTE:** Si riferisce ai fattori che hanno un effetto sulla salute (biomarcatori, declino della fertilità, epidemie) o sul benessere degli esseri umani (stanchezza, stress, disturbo da stress post-traumatico, morte ecc.) collegati direttamente o indirettamente (qualità e disponibilità dell'acqua, organismi geneticamente modificati, ecc.) alla qualità dell'ambiente. Comprende anche il servizio di assistenza sanitaria e le relative infrastrutture.
- **PROTEZIONE CIVILE:** Si riferisce al funzionamento della protezione civile e dei servizi di emergenza (ad esempio, autorità di protezione civile, polizia, vigili del fuoco, ambulanze, paramedici e servizi di medicina d'urgenza) e include la riduzione e la gestione del rischio di catastrofi locali (ad es. coordinamento, attrezzature, pianificazione delle emergenze ecc.)
- **TURISMO:** Si riferisce alle attività delle persone che viaggiano e soggiornano in luoghi al di fuori del loro ambiente abituale per non più di un anno consecutivo per il tempo libero, affari e altri scopi non collegati all'esercizio di un'attività remunerata.
- **EDUCAZIONE:** Si riferisce ai diversi tipi di istruzione, come scuole, college, università, organizzazioni, agenzie, imprese o forme di governo nazionale, regionale o locale che hanno lo scopo di fornire una forma di istruzione al pubblico
- **INFORMATICA E COMUNICAZIONE:** Si riferisce a diversi tipi di reti di comunicazione e alle tecnologie utilizzate in esse. Il settore delle ICT include industrie e servizi i cui prodotti soddisfano o consentono principalmente l'elaborazione di dati, la comunicazione delle informazioni con mezzi elettronici, compresa la trasmissione e la visualizzazione.

c. Capacità di adattamento

Per quanto riguarda la capacità di adattamento, i settori da analizzare sono quattro. Di seguito nella tabella si riportano le relative definizioni.

CAPACITÀ DI ADATTAMENTO	DEFINIZIONE
Accesso ai servizi	Possibilità di usufruire di risorse immateriali a disposizione per la riduzione dei rischi
Socio-economica	Interazione tra economia e società influenzata dalla disponibilità di risorse
Istituzionale	Presenza di un ambiente istituzionale normativo e politico; capacità di governo: disponibilità di dati, conoscenze e competenze
Fisica e Ambientale	Disponibilità di risorse (es. acqua, territorio, servizi ambientali) e di pratiche per la loro gestione; disponibilità di infrastrutture fisiche e condizioni per il suo utilizzo e manutenzione
Tecnologica	Disponibilità di accesso alla tecnologia e alle applicazioni tecniche (meteo, preallarme, sistema di controllo delle inondazioni) e le abilità e capacità richieste per il loro uso

d. Popolazione vulnerabile

Per ogni rischio climatico è possibile indicare i gruppi di popolazione considerati vulnerabili. Di seguito l'elenco completo dei gruppi da considerare:

- DONNE E RAGAZZE
- BAMBINI
- GIOVANI
- ANZIANI
- GRUPPI EMARGINATI
- PERSONE CON DISABILITÀ
- PERSONE CON MALATTIE CRONICHE
- FAMIGLIE A BASSO REDDITO
- DISOCCUPATI
- PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI INFERIORI AGLI STANDARD
- MIGRANTI E SFOLLATI
- ALTRO
- TUTTI

6.2 SINTESI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE

e. I Rischi

Di seguito sono riportati schematicamente i rischi individuati e le tendenze future secondo lo schema presente sulla piattaforma del Patto dei Sindaci.

RISCHIO CLIMATICO	RISCHIO ATTUALE DI PRESENZA DI PERICOLO		RISCHIO FUTURO		
	PROBABILITÀ DI RISCHIO	IMPATTO DEL RISCHIO	VARIAZIONE DELL'INTENSITÀ DEL PERICOLO PREVISTA	CAMBIAMENTO PREVISTO NELLA FREQUENZA DEL RISCHIO	INTERVALLO DI TEMPO
CALDO ESTREMO	ALTO	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
PRECIPITAZIONI E SICCITA'	ALTO	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
INTENSE PRECIPITAZIONI	ALTO	ALTO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
RAFFICHE DI VENTO	MODERATO	MODERATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	BREVE PERIODO
INONDAZIONI	MODERATO	MODERATO	IN AUMENTO	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO
INCENDI	BASSO	MODERATO	NESSUNA VARIAZIONE	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO
SUBSIDENZA	MODERATO	MODERATO	NESSUNA VARIAZIONE	IN AUMENTO	MEDIO PERIODO

f. I Settori Vulnerabili

Per ogni Rischio climatico analizzato, sono individuate delle categorie di settori vulnerabili, come di seguito indicato

RISCHIO CLIMATICO	SETTORI VULNERABILI	LIVELLO
CALDO ESTREMO	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA EDIFICI PROTEZIONE CIVILE SALUTE	ALTO
PRECIPITAZIONI E SICCITA'	AGRICOLTURA E SILVICOLTURA AMBIENTE E BIODIVERSITÀ ACQUA	ALTO
INTENSE PRECIPITAZIONI	PROTEZIONE CIVILE TRASPORTI EDIFICI	ALTO
RAFFICHE DI VENTO	PROTEZIONE CIVILE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	MODERATO
INONDAZIONI	PROTEZIONE CIVILE TRASPORTI EDIFICI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	ALTO

INCENDI	PROTEZIONE CIVILE EDIFICI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	BASSO
SUBSIDENZA	TRASPORTI EDIFICI	MODERATO

g. I gruppi vulnerabili

I gruppi vulnerabili indicati sono stati correlati di seguito con le ripercussioni che i singoli eventi climatici potrebbe avere sugli utenti più fragili, prendendo in considerazione:

- le condizioni di salute e le eventuali conseguenze sul benessere psico-fisico e sulla qualità della vita;
- le condizioni fisiche e la conseguente capacità di fuga per mettersi in salvo in caso di eventi estremi o inaspettati;
- la possibilità di avere accesso a strumenti di allerta preventivi;
- le condizioni economiche dei soggetti che potrebbero precludere la stabilità finanziaria o diminuire sensibilmente le condizioni di vita a seguito di danni causati da fenomeni climatici.

	 Caldo estremo	 Freddo estremo	 Piogge estreme	 Alluvioni	 Tempeste	 Siccità	 Movimenti di masse	 incendi
 Donne e ragazze	X							
 Bambini	X			X	X		X	X
 Giovani	X							
 Anziani	X			X	X	X	X	X
 Gruppi emarginati				X	X		X	X
 Persone con disabilità				X	X		X	X
 Persone con malattie croniche	X						X	X
 Nuclei familiari a basso reddito	X	X		X	X	X		X
 Disoccupati				X	X	X		X
 Persone che vivono in abitazioni inagibili	X	X	X	X	X			X
 Migranti e profughi	X	X	X	X	X	X	X	X

6.3 CARATTERIZZAZIONE SOCIO-ECONOMICO

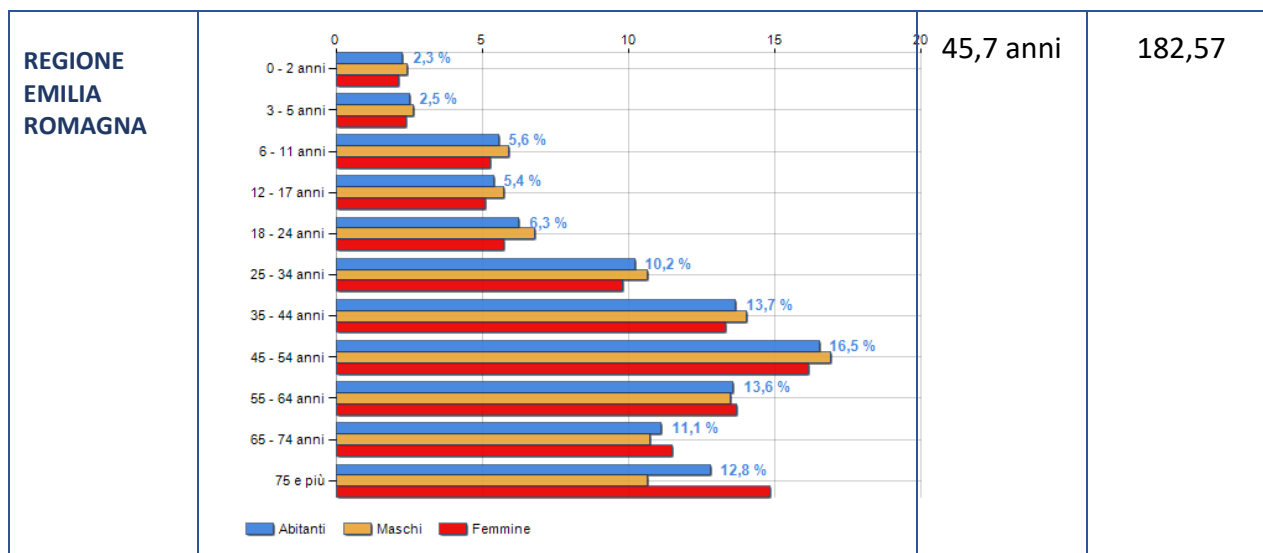
Al fine della compilazione del template in particolare per quanto riguarda l'individuazione delle capacità di adattamento del territorio e dei gruppi di popolazione vulnerabili si analizzano nel seguito alcune grandezze che permettono di caratterizzare il territorio di Modena in relazione alla situazione regionale.

Il Comune presenta una composizione della popolazione in linea con quella provinciale e regionale, si caratterizza per la predominanza della fascia di popolazione compresa tra i 45 anni e 54 anni, con un indice di vecchiaia di circa 177 che si colloca come valore tra a quello provinciale e quello regionale. Tuttavia, la popolazione anziana, sopra i 65 anni rappresenta circa un 24% del totale, una percentuale decisamente alta, mentre bambini sotto i 6 anni sono circa il 5%.

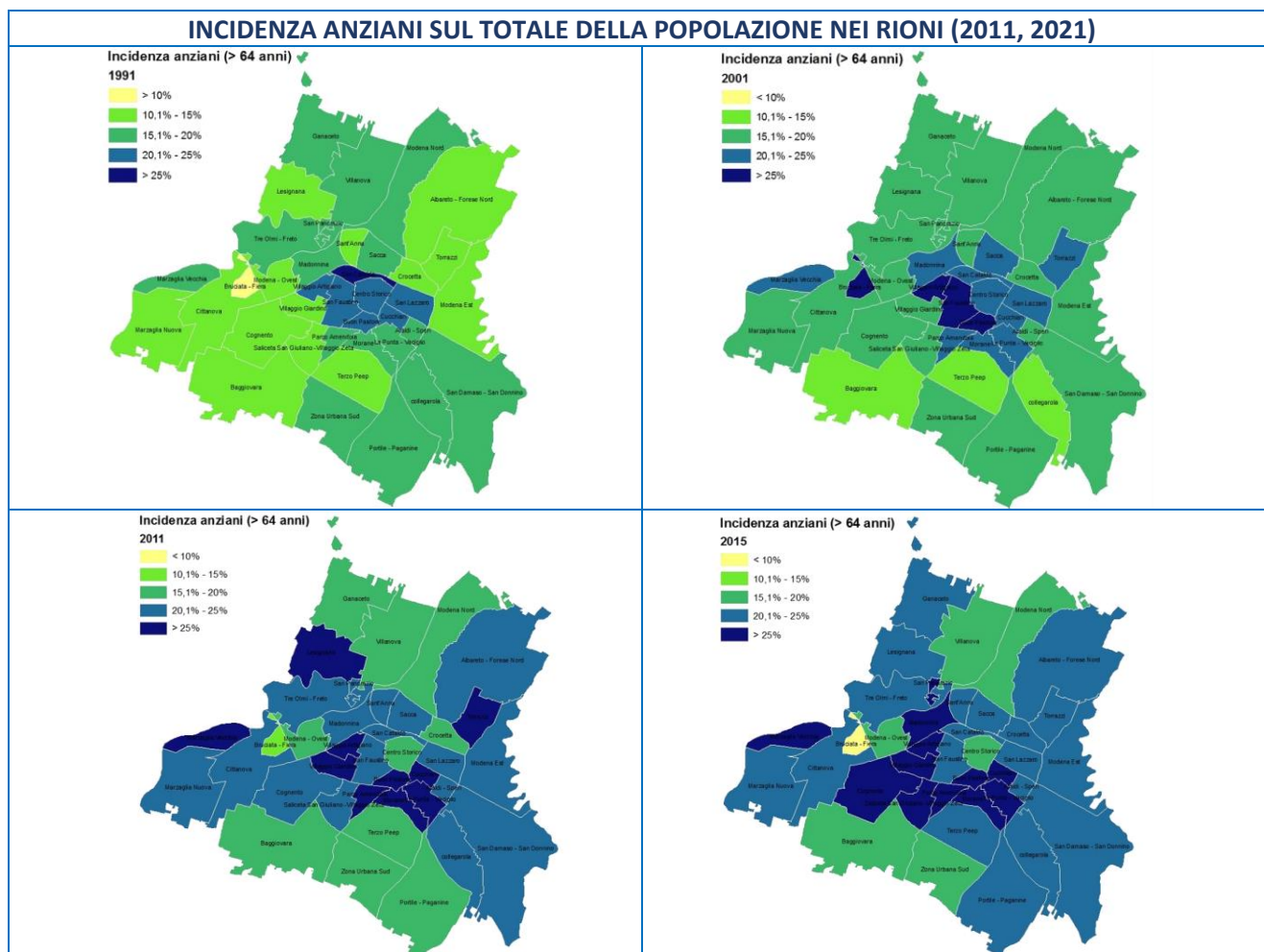
Di seguito si riporta la composizione demografica della popolazione residente a Modena.

	COMPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE	ETA' MEDIA	INDICE VECCHIAIA ¹
COMUNE DI MODENA		45,27 anni	177,67
PROVINCIA DI MODENA		44,79 anni	164,01

¹ (Popolazione > 65 anni / Popolazione 0-14 anni) * 100



Di seguito è riportata l'evoluzione dell'incidenza della popolazione anziana (oltre i 64 anni) nei diversi quartieri della cittadini, tratta dallo studio "Scenari demografici e domanda abitativa nel Comune e nella Provincia di Modena" del 2017 redatto da Cresme su dati statistici del Comune di Modena, che mostra come, al netto delle dinamiche legate al centro storico, dal 1991 al 2015 la maggior parte dei rioni si sia evoluto verso un aumento della percentuale della popolazione anziana.



Tale tendenza è destinata ad aumentare vista la composizione della fascia di popolazione compresa tra i 45 e i 64 anni, che ad oggi è la più rappresentata (oltre il 15% del totale).

Per quanto riguarda la densità di popolazione Modena con 1.017,1ab/km² registra un valore di molto superiore a quello medio provinciale e a quello regionale, pertanto Modena risulta essere un Comune dove la popolazione è molto concentrata rispetto ad altri territori della Provincia.

ENTE	SUPERFICIE [km2]	DENSITA' DI POPOLAZIONE
COMUNE DI MODENA	183,17	1.017,1
PROVINCIA DI MODENA	2.687,4	262,4
REGIONE EMILIA ROMAGNA	22.444,5	198,7

Dal punto di vista del reddito imponibile sulle persone fisiche, (ultimi dati disponibili 2016) Modena registra valori superiori sia rispetto ai valori medi provinciali sia a quelli regionali.
(fonte: <http://www.comuni-italiani.it/036/019/statistiche/redditi.html>)

ENTE	REDDITO MEDIO IRPEF [€]	Media/Pop. [€/ab]
COMUNE DI MODENA	26.473	19.376
PROVINCIA DI MODENA	23.613	17.208
REGIONE EMILIA ROMAGNA	23.026	17.010

Al fine di poter dare qualche primo riscontro relativamente al tema della **POVERTÀ ENERGETICA** si segnala che al momento non sono disponibili dati a scala comunale; tuttavia si riportano i risultati dell'indagine ISTAT del 2019 sulla condizione economica delle famiglie e sulle disuguaglianze, in cui sono disponibili le percentuali delle famiglie che non possono permettersi un adeguato riscaldamento della casa.

L'Emilia-Romagna ricade nella zona Nord-Est, in cui la percentuale è molto bassa pari al 7,7%.

FAMIGLIE CHE NON POSSONO PERMETTERSI ALCUNE SPESE (PER 100 FAMIGLIE)	
2019	RISCALDARE ADEGUATAMENTE LA CASA
Italia	14,2
Nord-ovest	9,7
Nord-est	7,7
Centro	10,2
Sud	24,6
Isole	25,7
centro area metropolitana	15,3
periferia area metropolitana	13,5
fino a 2.000 ab.	14,1

Si riportano inoltre alcuni valori tratti dall'indagine Istat "ITALIAN DATA FOR UN-SDGs -Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda". Nel 2015 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha adottato l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile (UN Resolution A7RES/70/1, New York) nella quale si declinano gli obiettivi globali per porre fine alla povertà, proteggere il pianeta ed assicurare prosperità a tutti.

L'Agenda 2030 è costituita da 17 obiettivi che fanno riferimento a diversi domini dello sviluppo sociale ed economico, declinati in 169 sotto obiettivi. Lo United Nations Inter Agency Expert Group on SDGs (UN-IAEG-SDGs) ha proposto una lista di oltre 230 indicatori necessari per il loro monitoraggio, che costituiscono il quadro di riferimento a livello mondiale.

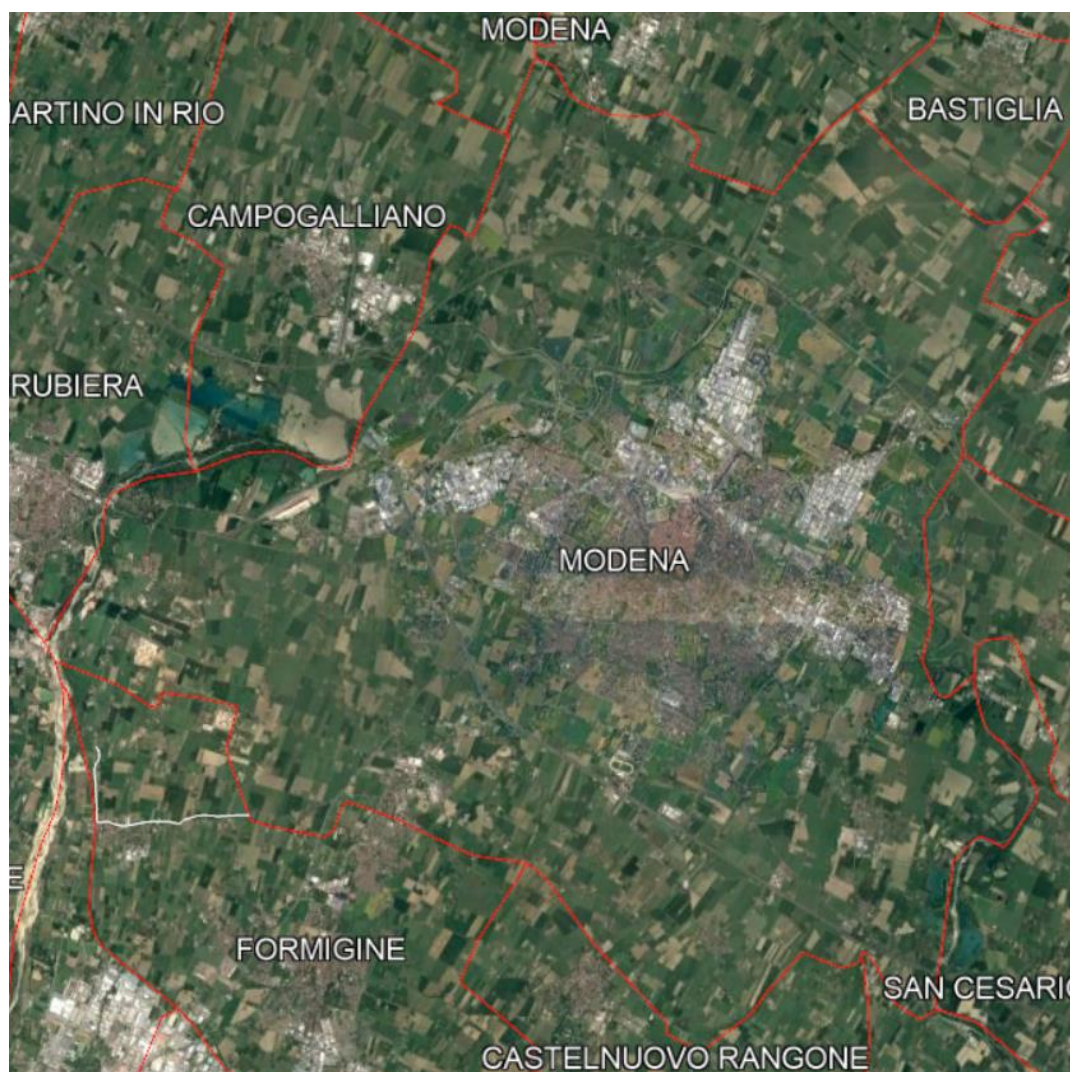
Nel maggio 2020 l'indagine Istat popola tali indicatori per diverse regioni italiane tra cui l'Emilia-Romagna. Si riportano i valori dell'obiettivo 1 (Goal 1) relativamente al tema della LOTTA alla POVERTA' e dell'obiettivo 7 (Goal 7) relativamente al tema alla possibilità di ACCESSO ALL'ENERGIA da parte dei cittadini.

Indicatori proposti		Valori		
		Emilia-Romagna	Nord	Italia
Goal 1	SDG 1.2.2 - Percentuale di uomini, donne e bambini di ogni età che vivono in povertà (in tutte le sue dimensioni) in base alle definizioni nazionali			
	<i>Percentuale di popolazione che vive in condizione di povertà o esclusione sociale (Istat, 2018, %)</i>	14,2	15,9	27,3
	<i>Grave deprivazione materiale (Istat, 2018, %)</i>	2,9	3,4	8,5
	<i>Bassa intensità lavorativa (Istat, 2018, %)</i>	6,2	6,4	11,3
	<i>Rischio di povertà (Istat, 2018, %)</i>	10,1	11,5	20,3
	SDG 1.4.1 - Percentuale di popolazione/famiglie con accesso ai servizi di base			
	<i>Tasso di sovraccarico del costo della casa (Istat, 2018, %)</i>	6,3	6,8	8,2
	<i>Famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico (Istat, 2019, %)</i>	95,4	95,4	93,5
	<i>Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono (Istat, 2019, %)</i>	25,4	29,2	33,5
	<i>Conferimento dei rifiuti urbani in discarica (Ispra, 2018, %)</i>	10,7	10,7	21,5
	<i>Famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione di acqua (Istat, 2019, %)</i>	3,3	3,1	8,6
	<i>Famiglie con connessione a banda larga fissa e/o mobile (Istat, 2019, %)</i>	77,3	76,6	74,7
	<i>Persone di 6 anni e più che usano il cellulare almeno qualche volta l'anno (Istat, 2019, %)</i>	92,5	92,1	91,9
Indicatori proposti		Valori		
		Emilia-Romagna	Nord	Italia
Goal 7	SDG 7.1.1 - Proporzioni di popolazione con accesso all'elettricità			
	<i>Famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico (Istat, 2019, %)</i>	95,4	95,4	93,5
	SDG 7.2.1 - Quota di energia da fonti rinnovabili sui consumi totali finali di energia			
	<i>Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)</i>	11,9		18,3
	<i>Consumi di energia da fonti rinnovabili escluso settore trasporti (in percentuale del consumo finale lordo di energia) (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)</i>	11,1		17,4
	<i>Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore termico (in percentuale del consumo finale lordo di energia) (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)</i>	13,2		20,1
	<i>Energia da fonti rinnovabili - Quota di energia elettrica da fonti rinnovabili sul consumo interno lordo di energia elettrica (Terna Spa, 2018, %)</i>	19,7	32,3	34,3
	<i>Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore trasporti (in percentuale del consumo finale lordo di energia) (GSE- Gestore dei Servizi Energetici, 2017, %)</i>	7,0		6,5

6.4 ANALISI DELL'ADATTAMENTO TERRITORIALE

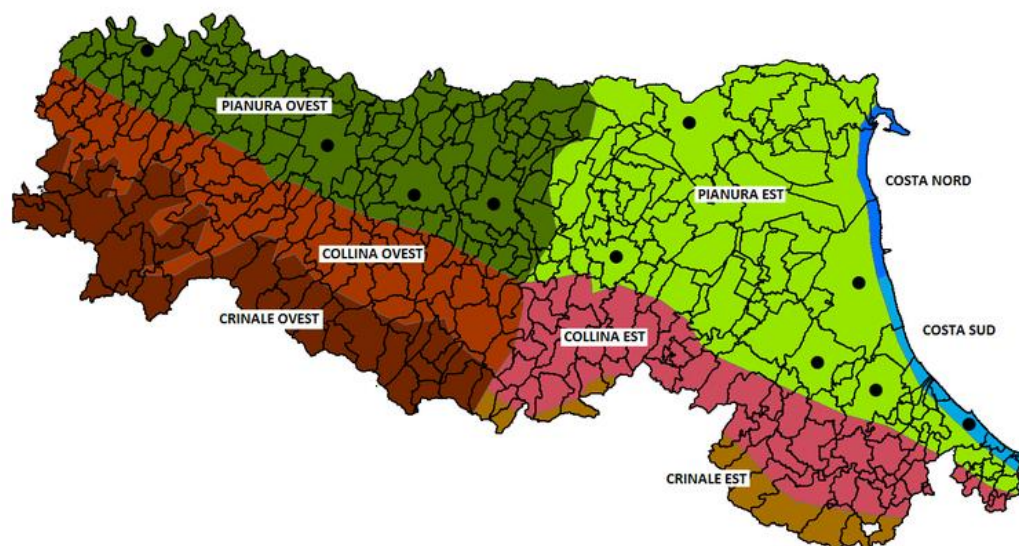
In questo capitolo riporteremo le analisi climatiche specifiche Comune di Modena che l'allegato "Analisi climatica generale" inquadra nel contesto nazionale, regionale e provinciale.

Il territorio comunale di Modena risulta essere pianeggiante in tutta la sua estensione: le prime propaggini degli appennini si incontrano a 15/20 Km a sud della città. Il centro urbano e la città storica sono situati nella porzione centrale del Comune mentre le zone industriali si estendono principalmente nella parte settentrionale del territorio comunale. Sono presenti due corsi d'acqua che delimitano i confini comunali: il Secchia che bagna la parte nord occidentale della città ed il Panaro invece quella orientale. Per i riferimenti geografici ci atteniamo alla cartina seguente.



Per definire il quadro conoscitivo dal punto di vista dei rischi climatici uno strumento molto efficace risulta essere l'Atlante climatico costruito da ARPAE Emilia-Romagna che mette a confronto i dati climatici prendendo come riferimento due periodi specifici, il trentennio 1961-1990 e il venticinquennio 1991-2015. Questo permette di fare un confronto su basi omogenee su tutto il territorio regionale per un periodo significativo. Per approfondimenti metodologici si rimanda all'allegato "Analisi del contesto climatico e territoriale".

Inoltre, il Forum Permanente Sui Cambiamenti Climatici della Regione Emilia Romagna a corredo delle informazioni contenute nell'Atlante Climatico ha elaborato delle proiezioni climatiche future 2021- 2050, suddividendo la Regione in 8 aree omogenee e 10 aree urbane (figura seguente), Per tale elaborazione è stato utilizzato lo scenario emissivi globale RCP4.5², Data Set Eraclito 4.0.



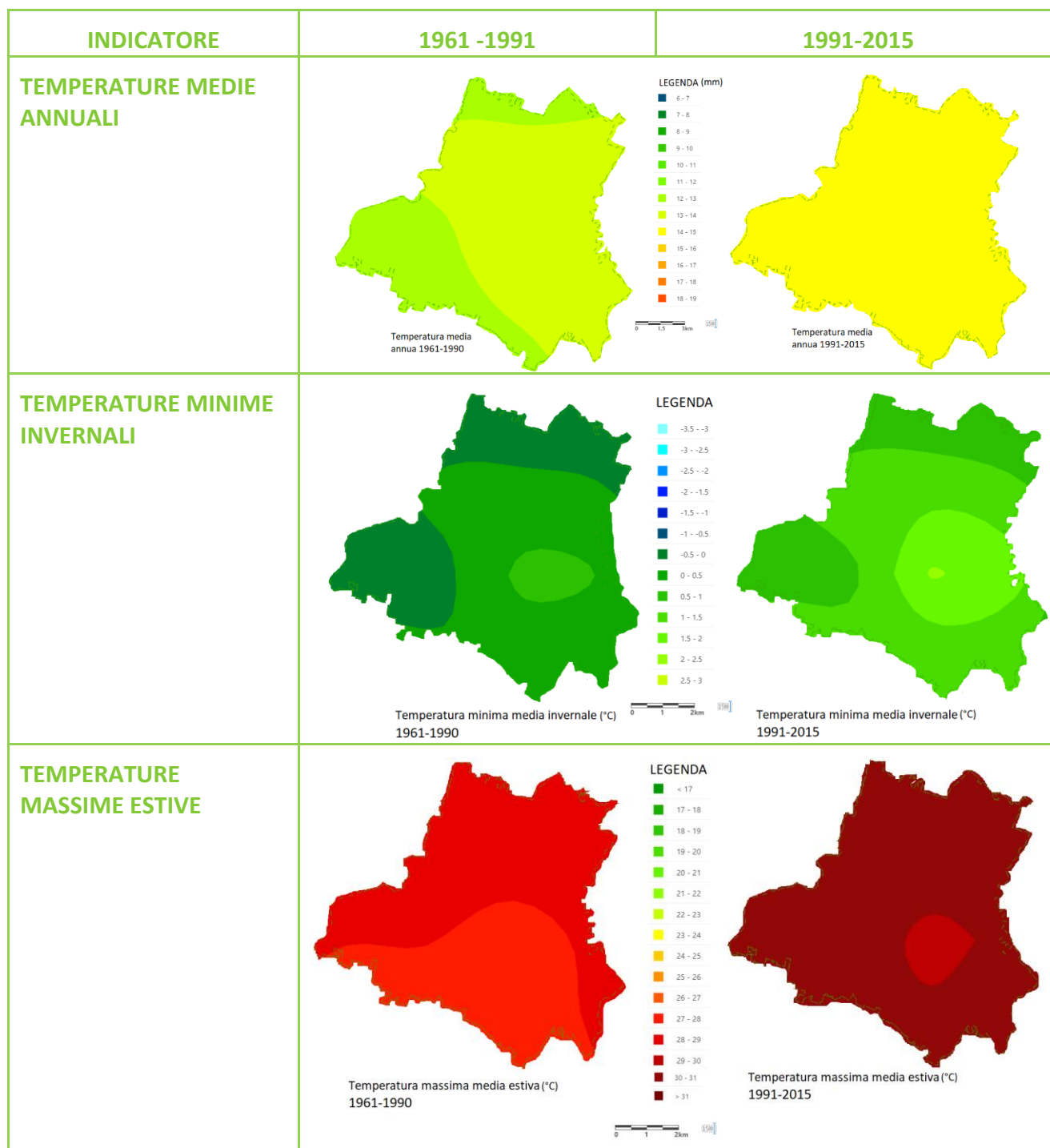
² L'entità delle future emissioni antropiche dipende fortemente dalle decisioni politiche internazionali, dall'evoluzione della popolazione e dal progresso tecnologico. Queste incertezze sono rappresentate attraverso diversi scenari di emissione. Lo scenario di emissione RCP4.5 (Representative Concentration Pathways, RCP), parte dal presupposto che la comunità internazionale si accordi sulla riduzione dei gas a effetto serra. Questo scenario ipotizza un ulteriore forzante radiativo di 4,5 W/m² entro la fine del 21esimo secolo. Il forzante radiativo è un indice del peso di un fattore nel meccanismo dei mutamenti climatici. Esso è la misura dell'influenza di tale fattore (es. aumento della CO₂ o altri gas serra in atmosfera) nell'alterazione del bilancio tra energia entrante ed uscente nel sistema Terra-atmosfera.

6.4.1 Temperatura

Rischio climatico

Dall'Atlante Climatico Regionale, emerge un aumento delle temperature su tutto il territorio dell'Emilia-Romagna. I dati misurati ci mostrano una media annua nel trentennio 1961-1990 pari a 11,7°C, mentre nel venticinquennio 1991-2015 la media si attesta sui 12,8 °C con un + 1,1°C.

Le variazioni delle temperature per il Comune di Modena sono rappresentate nelle mappe riportate di seguito, ricavate dal "Geoportale" di ARPAE per la pubblicazione e la consultazione online di dati geografici e mappe tematiche.



Come si può notare, le temperature medie annuali, nei due periodi a confronto, aumentano fino a 2°C nelle zone più settentrionali e meridionali del territorio, mentre nella zona centrale l'incremento è di circa 1°C. Anche le temperature minime invernali sono aumentate di circa un grado, con picchi di 1,5°C nella zona centrale del comune in corrispondenza del centro urbano. Per quanto riguarda le temperature massime estive, mediamente l'incremento è stato di 2°C. Se nel primo trentennio il territorio era diviso in due zone, a nord con temperature tra i 28 e 29°C e a sud dai 27 ai 28°C, tra il 1991 e il 2015 si nota un avanzamento del fronte "caldo" finì al valore di 30-31°C in quasi tutto il comune, ad esclusione di una ristretta zona centrale (29-30°C).

Le proiezioni al 2050, elaborate dal Forum Permanente sui cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna, utilizzano lo scenario emissivo RCP4.5 (fonte: data set Eraclito v.4.2) rielaborato con la metodologia della regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.

INDICATORE	Valore climatico di riferimento (periodo 1961-1990)	Valore climatico futuro (2021-2050)
AREA URBANA UDI MODENA		
Temperatura media annua (media delle temperature medie giornaliere)	13,3 °C	14,9 °C
Temperatura massima estiva (media delle temperature massima giornaliere)	27,8 °C	30,6°C
Temperatura minima invernale (media delle temperature minime giornaliere)	0,8°C	3,6 °C

Come si nota gli scenari futuri ipotizzano un elevato aumento delle temperature, in particolare le minime invernali che passano da un valore di 0,8 °C nel trentennio 1991-2015 a 3,6 c al 2050. La temperatura media annuale è destinata ad aumentare di 2,8°C.

L'incremento più significativo si ha per la temperatura massima estiva che risulta pari ad un preoccupante +2,8°C.

A queste informazioni si aggiungono ulteriori informazioni relative al numero di notti tropicali e alle ondate di calore.

NUMERO DI NOTTI TROPICALI	Valore climatico di riferimento (periodo 1961-1990)	Valore climatico futuro (2021-2050)
Area Urbana di Modena	25	46

Il numero di notti tropicali estive sono definite come il numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva. Le previsioni stimano un incremento pari a 18 notti passando da 25 a 46: un aumento pari al 45%.

ONDE DI CALORE ESTIVE	Valore climatico di riferimento (periodo 1961-1990)	Valore climatico futuro (2021-2050)
Area Urbana di Modena	2	8

Le ondate di calore estive sono definite come il numero massimo di giorni consecutivi registrato durante l'estate, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990).

Questo valore vede un incremento di 5 giorni, arrivando ad ondate di calore pari a 7 giorni consecutivi.

Per il Comune di Modena pertanto il CALDO ESTREMO si configura come un rischio climatico rilevante con un impatto ELEVATO, destinato in futuro ad AUMENTARE in modo significativo.

Vulnerabilità locali

Generalmente, l'effetto isola di calore è direttamente proporzionale all'estensione dell'area urbana, tanto da poter creare condizioni che portano a rilevare temperature mediamente superiori di 0,5 - 3 °C rispetto alle campagne limitrofe. L'aumento delle temperature riguarda sia le minime invernali, che le massime estive: mentre nel primo caso la conseguenza è un minor numero di giorni di gelo e/o di ghiaccio, nel secondo caso può determinarsi una maggiore intensità delle onde di calore.

Dalle elaborazioni realizzate dagli uffici comunali nell'ambito del quadro conoscitivo del PUG emerge che complessivamente la superficie costruita del territorio modenese, e pertanto quella non permeabile risulta essere il 20% del totale. Tuttavia, sebbene il dato restituisca complessivamente una situazione favorevole, il fenomeno dell'isola di calore ha un carattere locale.



Percentuale area non sigillata rispetto all'area della sezione di censimento – Elaborazione ufficio di Piano

Le aree vulnerabili saranno pertanto il centro urbano e in generale le aree industriali, posizionate a nord, nord-ovest, vista la scarsa presenza di elementi naturali in gradi di contrastare le elevate temperature estive. In generale si osserva che le principali quattro zone industriali occupano circa il 28% del totale del costruito.

Non a caso il Comune di Modena nel 2013 aveva aderito in partnership con Regione Emilia-Romagna ed ARPA Emilia-Romagna, al progetto europeo UHI (Urban Heat Island), candidando il Villaggio Artigiano di Modena ovest è stata una delle aree pilota di sperimentazione. Gli approfondimenti condotti nel contesto del progetto hanno portato da un lato all'approfondimento dei modelli esistenti capaci di stimare il fenomeno dell'isola di calore generato da uno specifico contesto urbano (ARPA Emilia Romagna), dall'altra alla predisposizione di un modello di calcolo sperimentale (Comune di Modena).

Pertanto, si può concludere che, visti anche i già stimati incrementi significativi di notti tropicali e ondate di calore per quell'area, il problema dell'isola di calore rappresenterà in futuro un problema significativo.

I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
SALUTE	PROTEZIONE CIVILE E SERVIZI DI EMERGENZA
EDIFICI	

Gruppi di popolazione vulnerabili

Per quanto riguarda il caldo estremo i **gruppi di popolazione maggiormente vulnerabili** sono i **bambini** e gli **anziani**. Queste categorie rappresentano per il Comune il 34,5% della popolazione: anziani sopra i 65 anni e bambini sotto gli 11 anni.

Nei prossimi anni la categoria anziani (>65 anni) si arricchirà dell'attuale fascia 55-64 anni che al momento costituisce un altro 13,3%. Pertanto, il gruppo anziani nei prossimi anni sarà sempre più numeroso e il caldo estremo diverrà sempre più rilevante come rischio climatico.

Nella tabella sottostante sono elencati più nello specifico tutti i gruppi che vanno considerati vulnerabili per quanto riguarda il rischio climatico legato al caldo estremo:

GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
ANZIANI	FAMIGLIE A BASSO REDDITO
DONNE E RAGAZZE	FAMIGLIE CHE VIVONO IN ABITAZIONI SOTTO LO STANDARD
BAMBINI	MIGRANTI E PROFUGHI
PERSONE CON MALATTIE CRONICHE	

Fattori di capacità adattiva

Accesso ai servizi

La Regione Emilia-Romagna fornisce ogni anno specifiche linee guida per mitigare gli effetti delle ondate di calore sulle persone più fragili e a rischio di complicanze. Le azioni comprendono principalmente una rete di sostegno e assistenza, della quale fanno parte Comuni e Aziende Usl con associazioni di volontariato e terzo settore. Campagne di informazione, l'attivazione di numeri verdi e l'organizzazione di servizi di assistenza di varia natura completano le azioni per limitare il disagio. Tale fattore di capacità adattiva è legato ALL'ACCESSO AI SERVIZI.

Fisico ambientali

All'interno del territorio del Comune di Modena, uno dei fattori significativi la mitigazione del caldo estremo è la presenza di patrimonio naturale, per le molteplici funzioni che tale componente

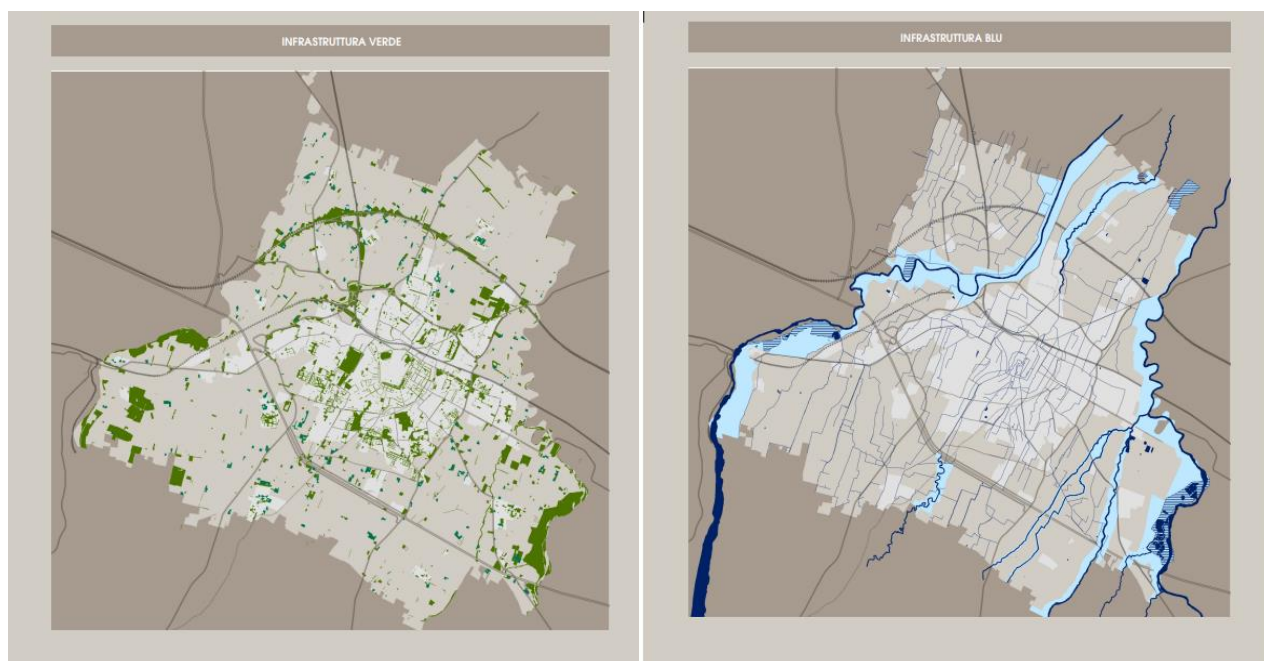
assolve: ci si riferisce in particolare alla conservazione della biodiversità, difesa idrogeologica, fitodepurazione e abbattimento di inquinanti aerei, valori paesaggistici e culturali, produzione di risorse varie, fruizione e tempo libero ecc.).

Nel territorio comunale sono stati identificati due siti Rete Natura 2000 in relazione alle aste fluviali principali del Secchia e del Panaro e agli ambienti umidi creati lungo il loro percorso, fulcri del sistema naturale ed ecologico modenese oltre che significativi marcatori del paesaggio. Tali siti protetti sono in sovrapposizione con altri Comuni contermini.

Le restanti aree protette sono poi strettamente collegate al fiume Secchia: nell'area sud ovest del comune si trovano la Riserva regionale della Cassa di espansione del Secchia, sovrapposta all'area fluviale e l'Area di Riequilibrio ecologico di Marzaglia posta poco più ad est del fiume, nei pressi della frazione di Marzaglia Nuova, dove è presente una estesa area a bosco.

L'area protetta individuata come Paesaggio naturale e seminaturale protetto del Secchia si estende per una porzione di territorio molto ampia, interessando ampie aree che gravitano sotto l'influenza del fiume, fino all'Area di Riequilibrio di Marzaglia e fino alle aree urbanizzate di Modena Ovest per poi arrivare nella zona nord del comune fino alla linea ferroviaria dell'Alta Velocità.

Per quanto riguarda invece l'ambito urbano le dotazioni verdi e blu, nelle aree urbane sono elementi importanti al fine di mitigare l'effetto dell'isola di calore nelle aree fortemente urbanizzate come la città di Modena. Si riportano di seguito gli elaborati del quadro conoscitivo del nuovo Piano Urbanistico Generale per il Comune di Modena.



Dotazioni verdi e blu – Elaborazione ufficio di Piano

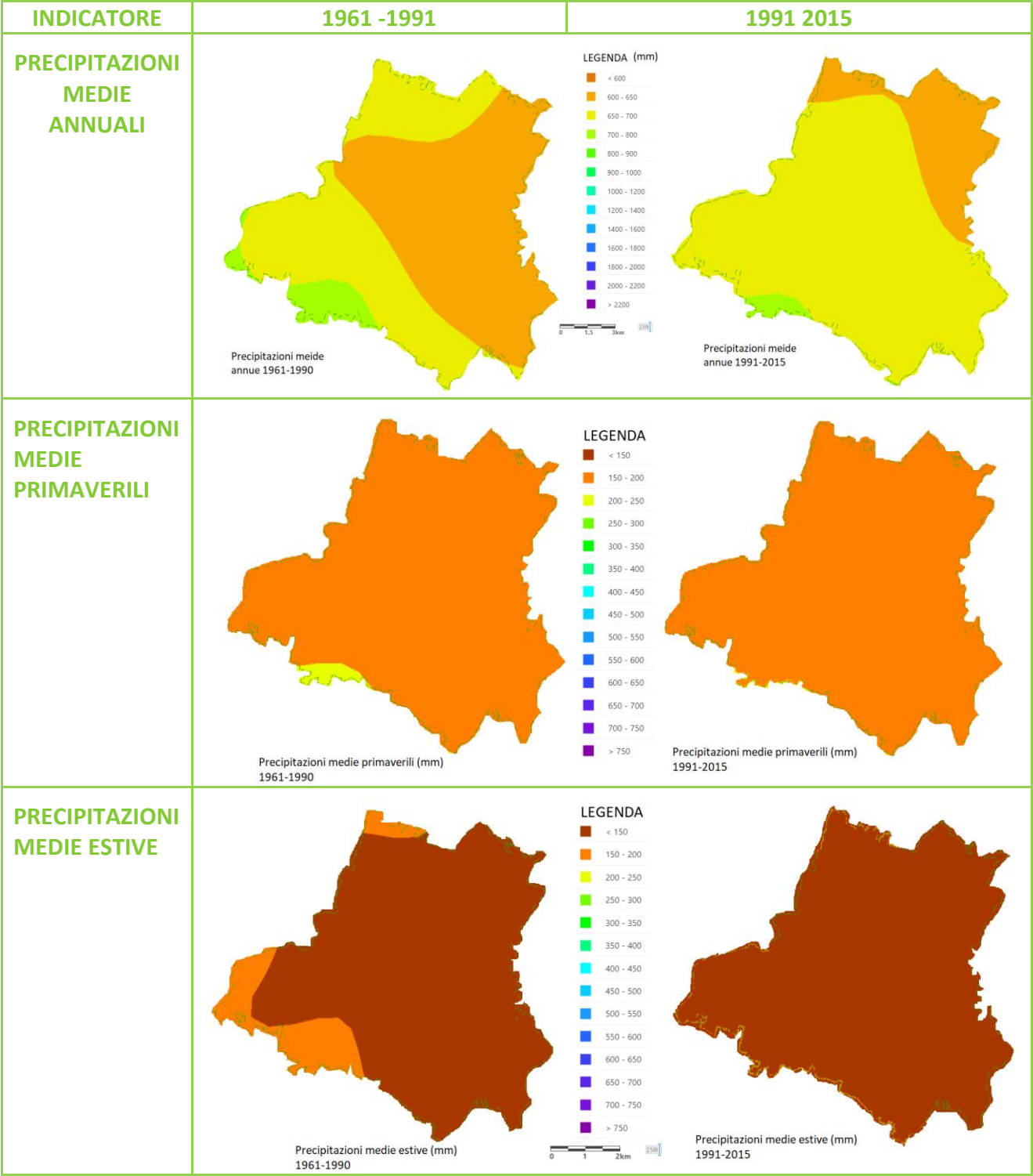
6.4.2 Precipitazioni e siccità

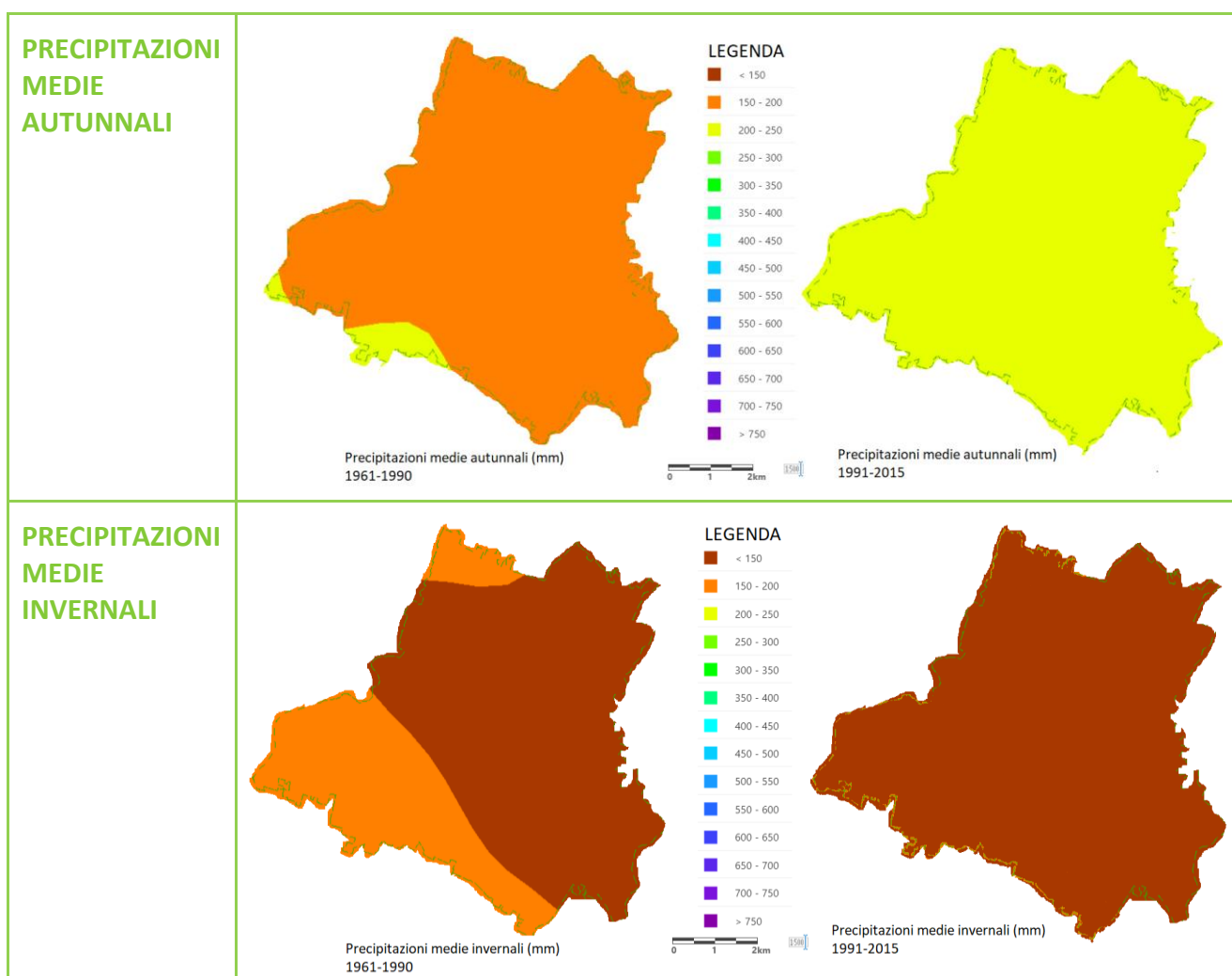
Rischio climatico

Dall'Atlante Climatico Regionale emerge che in Emilia-Romagna le precipitazioni, confrontando i due periodi di riferimento, sono in calo. Le aree di pianura vicino al mare si confermano le meno piovose, mentre le aree dell'alto Appennino Emiliano rimangono le più ricche di precipitazioni

creando una linea virtuale di progressione nord-est/sud-ovest. L'autunno risulta essere l'unica stagione in cui le precipitazioni aumentano sia in pianura che in montagna.

Le variazioni delle temperature per il Comune di Modena sono rappresentate nelle mappe riportate di seguito, ricavate dal "Geoportale" di ARPAE per la pubblicazione e la consultazione online di dati geografici e mappe tematiche.





Annualmente si osserva una riduzione delle precipitazioni nelle zone settentrionali e meridionali del territorio comunale, per le quali si perdono circa 100 mm di acqua all'anno, passando alla fascia meno piovosa. Nella zona centrale le precipitazioni aumentano da 600-650 mm a 650-700 mm di piogge l'anno facendo ritrarre di quasi 6 km a nord la fascia meno piovosa.

Per quanto riguarda gli andamenti stagionali, in primavera e in estate non si notano particolari variazioni rimanendo rispettivamente 150-200 mm e meno di 150mm di piogge medie; in inverno la fascia corrispondente a una quantità di piogge inferiore ai 150mm medi, che già nel primo periodo coinvolgeva gran parte del comune, si espande a nord e a sud fino ai confini comunali. Infine, l'autunno risulta essere l'unico che mostra un incremento di precipitazioni passando da 150-200 mm a 200-250 mm in tutto il territorio.

Di seguito i valori delle proiezioni al 2050 del Forum permanente sui cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna per quanto riguarda le precipitazioni annuali e i giorni senza precipitazione in estate.

PRECIPITAZIONE ANNUALE	Valore climatico di riferimento (periodo 1961-1990)	Valore climatico futuro (2021-2050)
Area Urbana di Modena	630	590

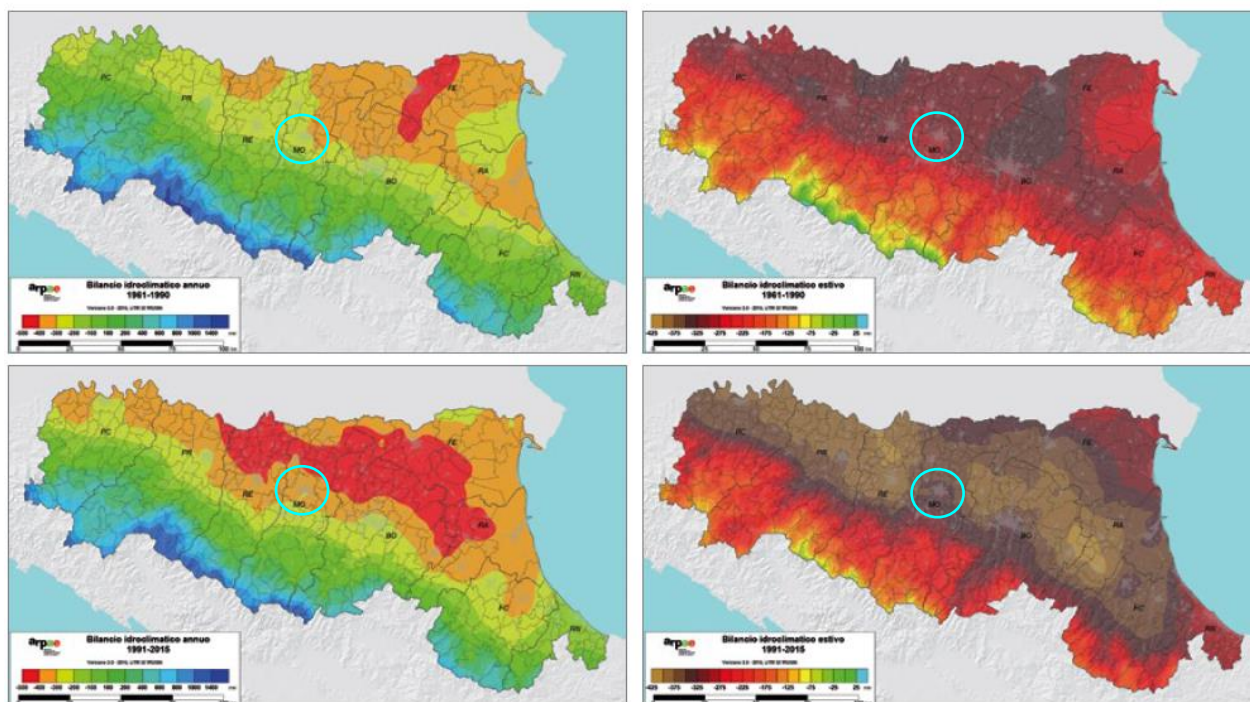
Come si nota gli scenari futuri confermano la riduzione della precipitazione medie annue da 630 mm a 590 mm annui.

GIORNI SENZA PRECIPITAZIONE IN ESTATE	Valore climatico di riferimento (periodo 1961-1990)	Valore climatico futuro (2021-2050)
Area Urbana di Modena	22	30

Lo scenario futuro prevede inoltre un incremento significativo del numero di giorni consecutivi senza pioggia nel periodo estivo. Si passa da 22 del periodo tra il 1961 e il 1990 arrivano fino a 30 giorni consecutivi senza precipitazioni, dunque un incremento di 8 giorni.

Vulnerabilità locali

Si analizzano i dati del **bilancio idroclimatico annuo ed estivo**. Il Bilancio Idro-Climatico (BIC) che rappresenta la differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale. Il BIC è un primo indice per la valutazione del contenuto idrico dei suoli e, di conseguenza, delle disponibilità idriche dell'area oggetto dell'indagine.



I grafici mostrano come fra riduzione delle precipitazioni ed aumento delle temperature, la disponibilità idrica sia decisamente in diminuzione.

Il Comune di Modena nel periodo 1961-1990 presentava un valore compreso tra -400 e -300 mm soltanto per quanto riguardava la zona orientale del confine comunale, mentre il resto del territorio raggiungeva un valore pari a -300/-200 mm. Nel trentennio successivo, la zona con BIC pari a -400/-300 mm si espande drasticamente a quasi tutto il territorio comunale. Considerando poi i valori dell'indicatore durante l'estate, se si aggiravano tra i -325mm e i -275 mm nel periodo tra il 1961 e il 1990, in quello successivo, partendo dal centro del territorio, il valore minimo registrato è -325/-300mm per raggiungere anche di -375/-350 mm più a nord del comune e in parte anche sul confine ovest. Si osserva quindi un incremento delle perdite significativo.

Per il Comune di Modena pertanto la riduzione delle PRECIPITAZIONI si configura come un rischio climatico rilevante con un impatto ELEVATO, destinato in futuro ad AUMENTARE in modo significativo.

I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
AGRICOLTURA E SILVICOLTURA	AMBIENTE E BIODIVERSITÀ
ACQUA	

Gruppi di popolazione vulnerabili

Di seguito i gruppi di popolazione vulnerabili.

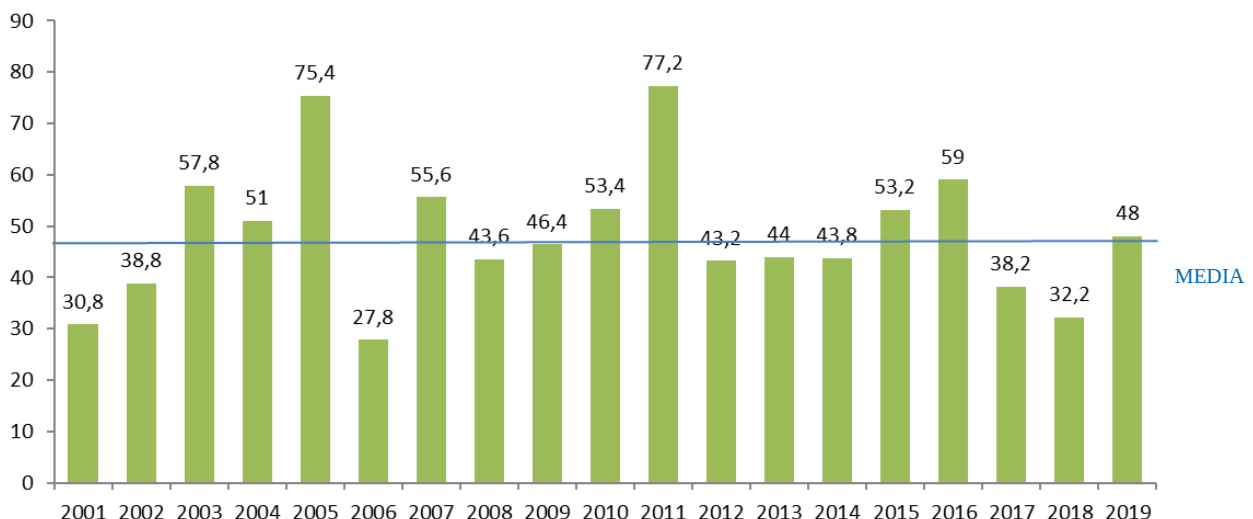
GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
ANZIANI	NUCLEI FAMILIARI A BASSO REDDITO
DISOCCUPATI	MIGRANTI E PROFUGHI

6.4.3 Piogge intense/Tempeste

Rischio climatico

Per la valutazione delle piogge intense si riportano i dati relativi al valore massimo di precipitazione giornaliera nell'anno alla stazione meteo di Albareto, che risulta essere la più vicina, per il periodo 2001-2019, unico periodo disponibile. Per questa grandezza non sono disponibili dati su serie storiche più ampie. Fonte DEX3TER ARPAE.

Valore massimo di precipitazione giornaliera [mm]



La media del valore massimo di precipitazione giornaliera è stata calcolata pari a 48,39 mm/giorno. Nella tabella seguente, oltre alla precipitazione cumulata e al valore massimo giornaliero, sono riportati il numero di giorni con pioggia maggiore della media nei diversi anni.

Come si può notare, sebbene non sia individuabile un andamento specifico, nel 2007 si è registrato un totale complessivo di 2 giorni di pioggia oltre il valore massimo.

Anno	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Prec. cumulata giornaliera (mm)	418	829	692	987	726	472	613	699	666
Max di Prec. cumulata giornaliera (mm)	31	39	58	51	75	28	56	44	46
N° di giorni con Prec. oltre la media	0	0	1	1	1	0	2	0	0

Anno	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Precipitazione cumulata giornaliera (mm)	833	505	538	787	779	612	695	423	550	903
Max precipitazione cumulata giornaliera (mm)	53	77	43	44	44	53	59	38	32	48
N° di giorni con precipitazioni oltre la media	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0

Vulnerabilità

Nell'ambito del "Piano comunale di emergenza di protezione Civile" nella sezione "Criticità e scenari di evento" si individua per il "rischio per temporali" uno scenario di evento che coinvolge zone della città a rischio di allagamento.

SCENARIO DI EVENTO – CRITICITA' per RISCHIO TEMPORALI		
TIPOLOGIA	DOVE	NOTE
ALLAGAMENTI LOCALIZZATI	Villaggio Artigiano, Modena Est, Via Sassi, Via Bertoni, Via Europa.	A seconda dell'intensità della precipitazione in alcune zone della città possono verificarsi temporanei allagamenti a causa di rigurgiti fognari

Come informazione aggiuntiva dal sito dell'Agenzia per la Sicurezza e la Protezione Civile della Regione Emilia-Romagna emerge che il Comune di Modena a partire dal 2000 è stato coinvolto in venti Eventi Calamitosi con Dichiarazione di Emergenza Nazionale, con un'intensificazione col passare del tempo della loro frequenza.

Negli ultimi tre anni gli eventi calamitosi per "eccezionali avversità atmosferiche" sono stati sette di cui quattro nel 2019.



Eventi calamitosi - Risultati della Ricerca

Hai cercato:

Provincia: MODENA

Comune: MODENA

Descrizione	Periodo evento	Tipologia Evento	Provvedimenti	Informazioni e normativa
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2019	Eccezionali avversità atmosferiche	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2019	Eccezionali avversità atmosferiche	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2019	Eccezionali avversità atmosferiche	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2019	Eccezionali avversità atmosferiche	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2018	Eccezionali avversità atmosferiche	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2018	Eccezionali avversità atmosferiche	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2017	Eccezionali avversità atmosferiche	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2016	Evento alluvionale	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2015	VARI	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2014	Evento alluvionale	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2014	VARI	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2013	Evento alluvionale	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2012	Evento sismico	74 convertito dalla L. 122 del 1 agosto 2012/2012	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2010	Evento alluvionale	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2010	Evento alluvionale	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2007	Emergenza incendi	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2006	Crisi idrica	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2002	Mareggiata	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2000	Evento alluvionale	-	Scheda
Dichiarazioni di stato d'emergenza nazionale	2000	Evento sismico	-	Scheda

Gruppi di popolazione vulnerabili

Di seguito i gruppi vulnerabili.

GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
PERSONE CHE VIVONO IN ABITAZIONI INAGIBILI	MIGRANTI E PROFUGHI

Fattori di capacità adattiva

Il sistema di allertamento della Regione Emilia-Romagna, riguarda il rischio meteo, idrogeologico e idraulico, costiero e il rischio valanghe. È costituito da soggetti, strumenti, procedure definite e condivise, finalizzate alle attività di previsione del rischio, di allertamento e di attivazione delle strutture che fanno parte del sistema regionale di protezione civile. Ai fini dell'allertamento in fase di previsione, il territorio regionale è suddiviso in zone di allerta, la cui definizione si basa su criteri di natura idrografica, meteorologica, orografica e amministrativa. Si tratta di ambiti territoriali omogenei sotto il profilo climatologico, morfologico, e della risposta idrogeologica e idraulica: la loro dimensione è dettata dalla scala spaziale degli strumenti di previsione meteorologica ad oggi disponibili, che consentono di ridurre l'incertezza spazio-temporale insita nella previsione.

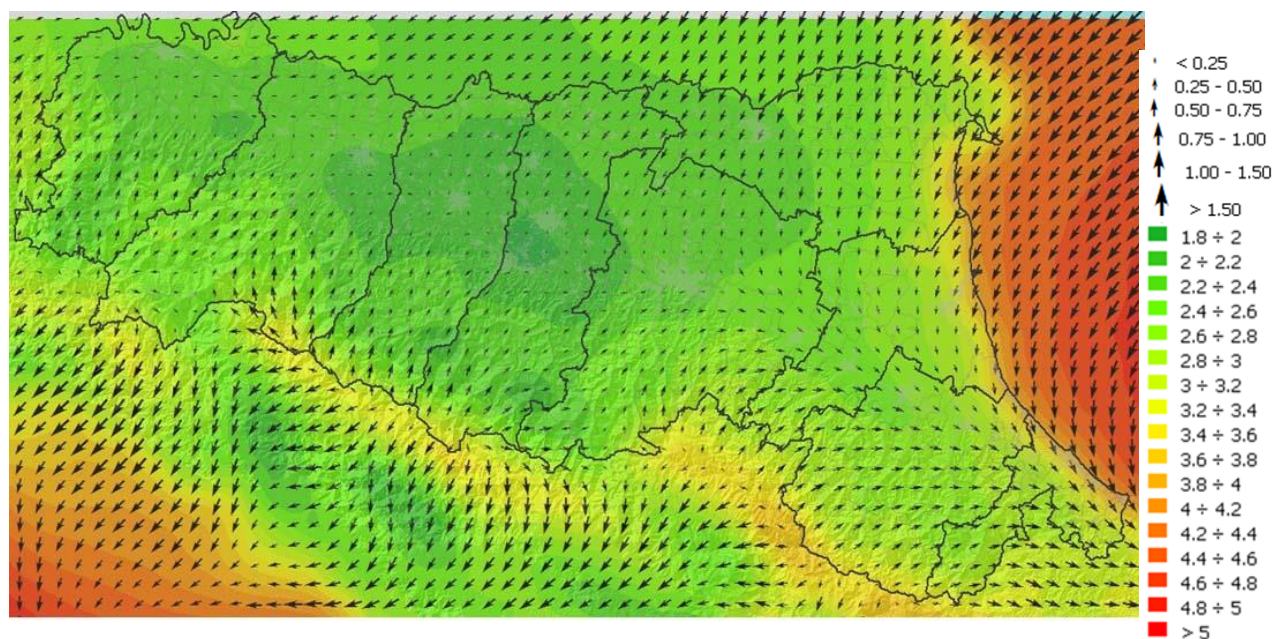
Il sistema di allertamento, realizzato da Arpa, è ampiamente utilizzato dal servizio di protezione civile comunale.

I fattori di capacità adattiva sono in questo caso di tipo ACCESSO AI SERVIZI e data l'utilizzo dei social come mezzo di allertamento anche TECNOLOGICA.

6.4.4 Venti

Rischio climatico

Gli episodi di violente raffiche di vento, trombe d'aria o piccoli tornado non sono storicamente fenomeni comuni sul territorio regionale. Nonostante non sia stato costruito un registro di questi eventi violenti, in molte parti del territorio in cui questo tipo di eventi erano sconosciuti oggi cominciamo ad avere episodi ancora non frequenti ma con una certa rilevanza.



La mappa soprastante mostra la qualità del vento nel periodo indicato, evidenziando sia le velocità che le direzioni. Questo può rappresentare un primo strumento per individuare le anomalie che si presenteranno nel territorio regionale. Uno studio ed un monitoraggio più accurato potrà sicuramente rappresentare uno strumento più efficace per organizzare una risposta di adattamento.

Per quanto riguarda il Comune di Modena sono stati analizzati i dati del valore massimo giornaliero della velocità del vento a 10 m dal suolo messi a disposizione da ARPAE tramite la piattaforma informatica Dexter-SIMC; la stazione climatica disponibile più vicina a Modena è a Marzaglia.

STAZIONE MARZAGLIA: Massimo valore giornaliero di raffica del vento a 10 m dal suolo [km/h]												
Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Max	55,08	64,08	65,16	74,52	64,44	63,36	77,4	69,48	89,64	95,04	71,64	70,2
Media	22,14	23,80	22,75	21,86	23,16	23,55	23,29	22,81	24,10	23,94	23,70	23,58

Per quanto riguarda i valori riportati in tabella, facendo riferimento alla scala di Beaufort (che classifica vento forte da 50 a 61 km/h, burrasca moderata da 62 a 74 km/h, burrasca forte da 75 a 88 km/h), si nota come i valori massimi registrati per ogni anno rimangono mediamente sotto gli 80 km/h tranne nel 2016 e nel 2017 che registrano valori decisamente anomalo.

Per quanto riguarda i valori massimi medi sono intorno a 23 km/h che corrisponde ad una brezza vivace, che non arreca danni alle infrastrutture e alle piante.

Vulnerabilità

Di seguito viene riportato un estratto del “Piano comunale di emergenza di protezione Civile” del Comune di Modena. Nell’ambito delle “Criticità e scenari di evento” si individuano per la “CRITICITÀ VENTO” tre tipologie di eventi dovuti alla caduta di alberi, alla caduta di cartelli stradali e lo spostamento cassonetti.

SCENARIO DI EVENTO – CRITICITA’ per VENTO		
TIPOLOGIA	DOVE	NOTE
CADUTA ALBERI	INTERO TERRITORIO COMUNALE	Intervento dei vigili del fuoco, e a seguire tecnici del settore lavori pubblici
CADUTA DI CARTELLI STRADALI O PUBBLICITARI	INTERO TERRITORIO COMUNALE	Intervento dei vigili del fuoco, e a seguire tecnici del settore lavori pubblici
SPOSTAMENTI DI CASSONETTI	INTERO TERRITORIO COMUNALE	Intervento dei vigili del fuoco, e a seguire tecnici di Hera

Gruppi di popolazione vulnerabili

Per quanto riguarda vento e trombe d’aria i **gruppi di popolazione maggiormente vulnerabili** quelli elencati nella tabella sottostante:

GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
BAMBINI	DISOCCUPATI
ANZIANI	NUCLEI A BASSO REDDITO
GRUPPI EMARGINATI	MIGRANTI E PROFUGHI
PERSONE CON DISABILITA’	PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI SOTTO LO STANDARD

Fattori di capacità adattiva

Anche in questo caso il sistema di allertamento della Regione Emilia-Romagna, realizzato da Arpa, che riguarda il rischio meteo, idrogeologico e idraulico, costiero e il rischio valanghe è considerato un fattore di capacità adattiva.

I fattori di capacità adattiva sono in questo caso di tipo ACCESSO AI SERVIZI e data l’utilizzo dei social come mezzo di allertamento anche TECNOLOGICA.

6.4.5 Inondazioni

Rischio climatico

Il territorio del Comune di Modena, e più in generale della provincia, è caratterizzato da un complesso assetto della rete idrografica, tanto da essere individuato dal termine “nodo idrografico”.

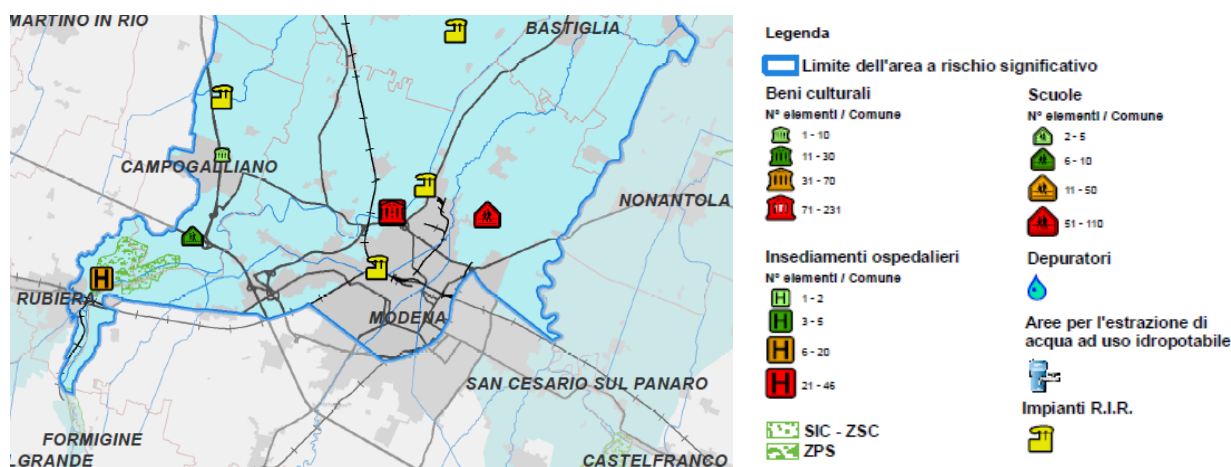
Il Piano di Protezione Civile Comunale descrive sinteticamente la situazione locale: *“La presenza sul territorio comunale di importanti corsi d’acqua (Fiume Panaro, Fiume Secchia, Canale Naviglio e Torrente Tiepido) che attraversano zone fortemente antropizzate è causa della forte pericolosità idraulica cui è soggetto il territorio stesso. In particolare, nell’Allegato 1 dell’Atlante dei Rischi Idraulici e Idrogeologici del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) IL Comune di Modena è stato definito [...] a rischio molto elevato di esondazione (classe di rischio R4 che comporta la possibilità di perdite di vite umane, lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socio-economiche.*

Inoltre oltre ai cosiddetti corsi d’acqua principali, Modena è attraversata in direzione nord-sud da un fitto reticolo idrografico minore di cui fanno parte i canali “cittadini” che negli ultimi anni sono stati progressivamente tombati, con conseguente formazione di numerose strozzature nel sistema del deflusso delle acque, le quali rappresentano situazioni di grave rischio per le aree urbane di monte per la possibilità di allagamenti localizzati.”

Un quadro complessivo e di dettaglio sulla pericolosità, elementi esposti e a rischio inondazioni, è offerta dall’Autorità di Bacino Padano attraverso il “Piano di Gestione del Rischio Alluvioni” (PGRA) datato 22 dicembre 2015.

Il PGRA è un Piano introdotto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. ‘Direttiva Alluvioni’) con la finalità di costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della vita e salute umana, dell’ambiente, del patrimonio culturale, delle attività economiche e delle infrastrutture strategiche.

Sulla base del PGRA è stato sviluppato l’applicazione Moka Web Gis un sito di riferimento per la visualizzazione di una serie di tematismi vettoriali specifici come ad esempio la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo specifici scenari di probabilità, le mappe degli elementi esposti, e le mappe del rischio.

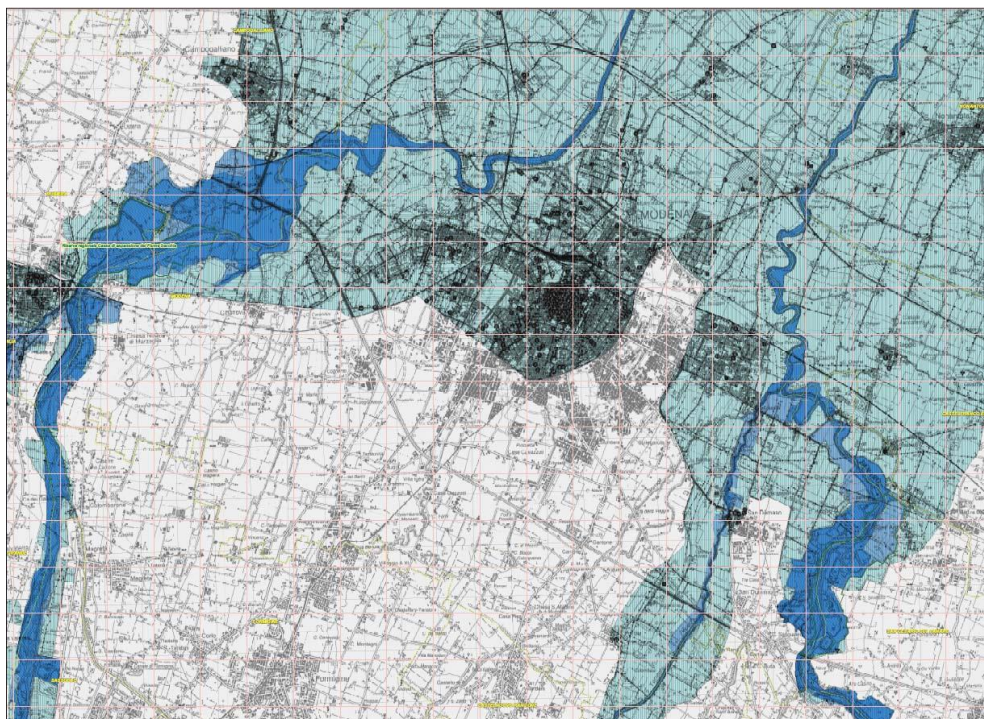


Una prima mappa evidenzia gli elementi che sono esposti al rischio. Come si può vedere dall’immagine, nell’area del comune di Modena sono presenti molte strutture esposte. In

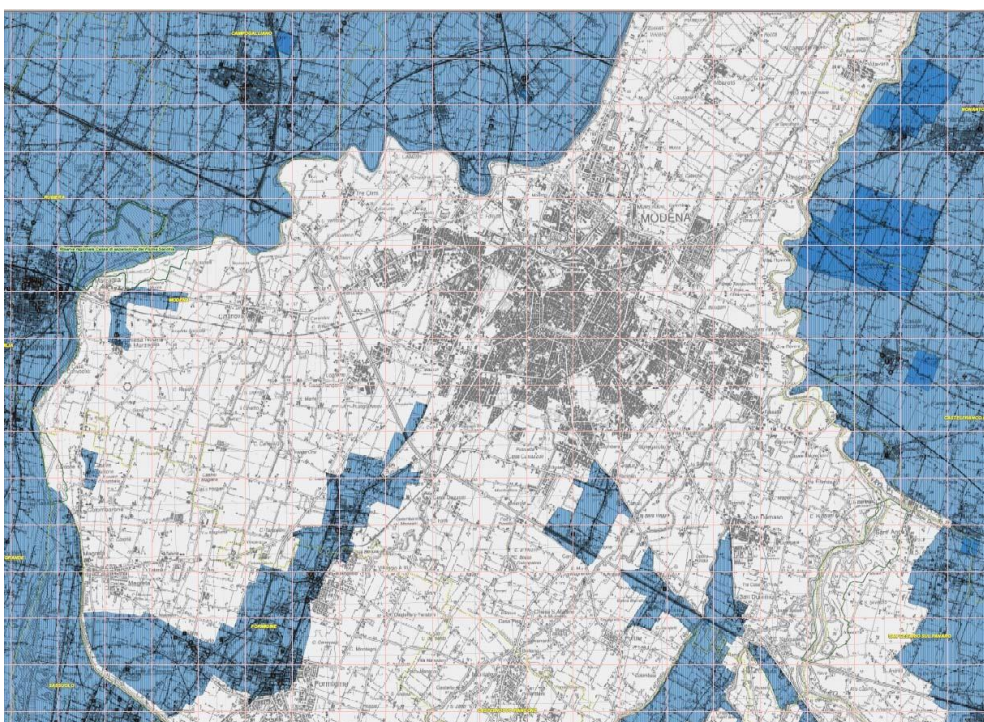
particolare, rileviamo 2 impianti R.I.R. (Rischio Incidente Rilevante), un elevatissimo numero di edifici culturali, nonché numerose strutture scolastiche.

Il Piano offre anche una cartografia più ampia che ci può permettere di affrontare con maggior chiarezza il tema. Di seguito le mappe della Pericolosità e del Rischio messe a disposizione dal PGRA.

MAPPA DELLA PERICOLOSITÀ ED ELEMENTI ESPOSTI (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni)

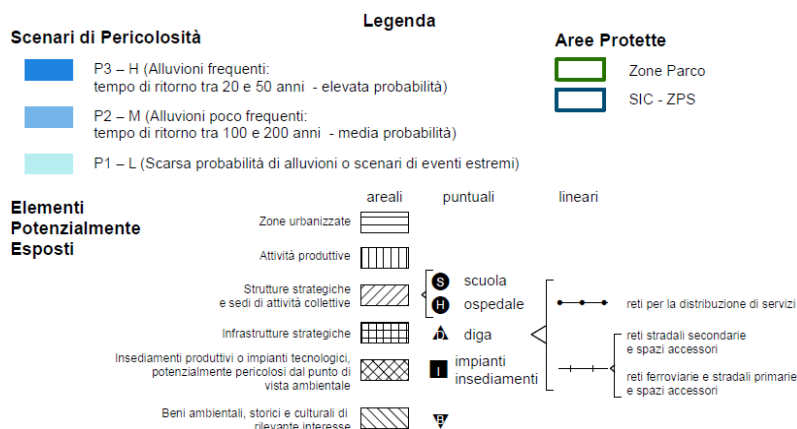


Mappa pericolosità ed elementi esposti del reticolo principale e reticolo secondario collinare e montano (elaborazione AdB padano)



Mappa pericolosità ed elementi esposti del reticolo secondario di pianura (elaborazione AdB padano) La seguente legenda ci permette di leggere con maggior chiarezza le cartografie.

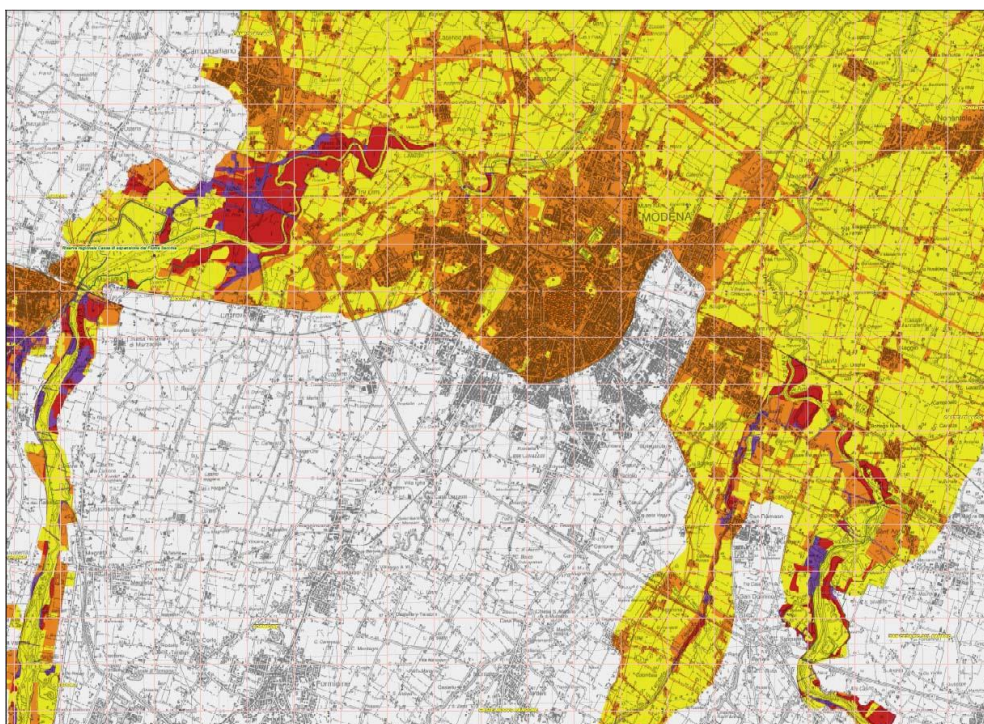
LEGENDA MAPPE PERICOLOSITÀ ED ELEMENTI ESPOSTI



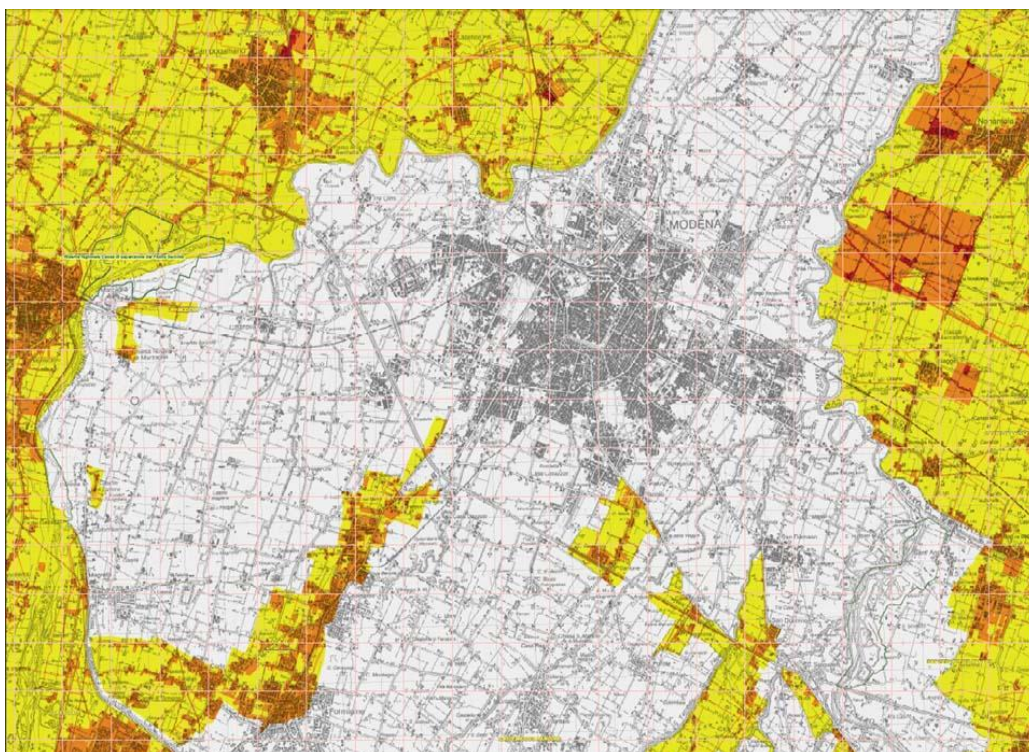
Dalle mappe soprastanti si può osservare che la parte di territorio del comune di Modena che ricade nell'ARS (Area a Rischio Significativo) è sostanzialmente la parte settentrionale del territorio.

Negli scenari di pericolosità, proveniente dal reticolo principale e dal reticolo secondari odi montagna e collina, possiamo notare che le aree del comune interessate, ricadono prevalentemente solo nello scenario P1 (scarsa probabilità) in particolare il centro storico e come già accennato la parte nord del Comune, mentre con rischio P3 o P2 (alto e media pericolosità) sono le parti strettamente adiacenti ai corsi dei fiumi Secchia e Panaro. Per il reticolo secondario di pianura gli scenari di pericolosità P2 sono invece relativi all'aera nord-ovest in zona loc. Lesignana e loc. Vitanova; mentre a sud nelle zone di Baggiovara e nelle zone a ridosso dell'A1 in località Cantone, Paganine e San Donnino. Altre importanti informazioni ci arrivano dalle mappe del rischio.

MAPPA DEL RISCHIO POTENZIALE (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni)



Mappa del rischio del Reticolo principale e reticolo secondario collinare e montano (Elaborazione AdBpadano)



Mapa del Rischio del Reticolo secondario di pianura (Elaborazione AdB Padano)

LEGENDA MAPPE DEL RISCHIO POTENZIALE



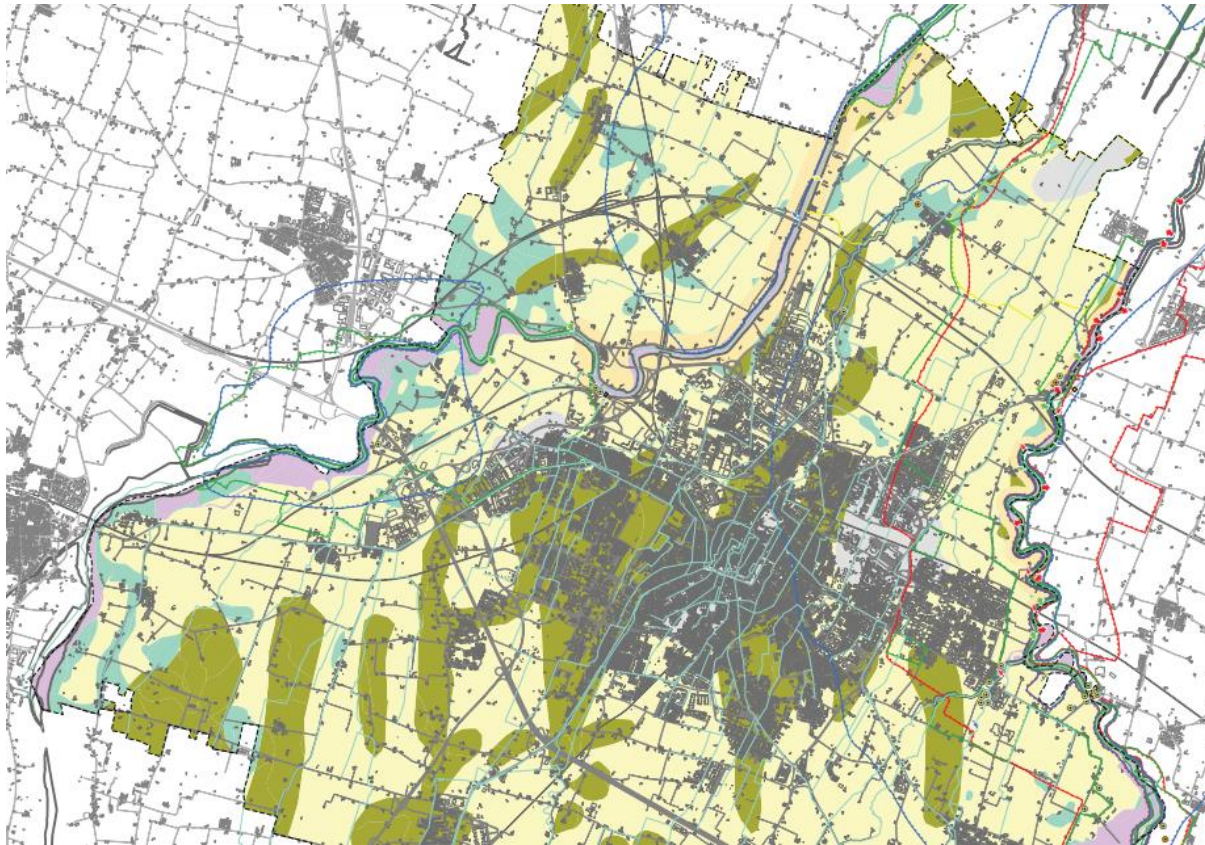
Le mappe del Rischio mostrano una situazione articolata.

Dal reticolo principale e dal reticolo secondario collinare e montano, si vede che il territorio coinvolto è nella maggioranza in rischio moderato o nullo, mentre la gran parte del centro storico coinvolto, ricade in R2 – rischio medio. Ci sono poi due zone in cui il rischio si alza sensibilmente: l'area a ridosso della cassa di espansione del Secchia e quella del Panaro.

Nella parte occidentale il territorio più a rischio ricade nel comune di Campogalliano, ma nel territorio di Modena abbiamo un'area a rischio R4 nella zona del nuovo scalo merci ferroviario e a scendere verso sud nella zona di Marzaglia oltre a diverse aree limitrofe a rischio R3. A oriente il massimo di rischio si trova nei pressi di San Damaso lungo il torrente Trebbio e alla stessa altezza nelle sponde del fiume Panaro. In quest'ultime aree abbiamo alcuni zone a rischio R4 e R3.

Dal reticolo secondario di pianura, vediamo invece che i rischi sono meno incisivi, abbiamo solo zone a rischio moderato o nullo e zone a rischio medio quando siamo a ridosso di abitati. L'area che presenta maggiori rischi risulta quella di Baggiovara.

La mappa seguente (Tav. AG.4 Allagabilità potenziale naturale ed eventi esondativi storici), elaborata nell'ambito della ricognizione, organizzazione ed elaborazione dei dati di base di natura geologica e idrogeologica per la formazione del Quadro Conoscitivo del PUG riporta un le aree a rischio con un dettaglio maggiore.



Classi di allagabilità potenziale naturale

- Area a difficile smaltimento delle acque
- Area a facile smaltimento delle acque
- Area a morfologia convessa a facile smaltimento delle acque
- Area ad accumulo periodico delle acque
- Area semi-depressa a difficile smaltimento delle acque
- Area di possibile rotta o tracimazione

LEGENDA

Corsi d'acqua

Esondazioni storiche

Eventi con dettaglio cartografico non attendibile delle fonti

- Esondazioni prima metà '800
- Esondazioni seconda metà '800
- Esondazioni prima metà '900
- Esondazioni seconda metà '900

Eventi con dettaglio cartografico attendibile delle fonti

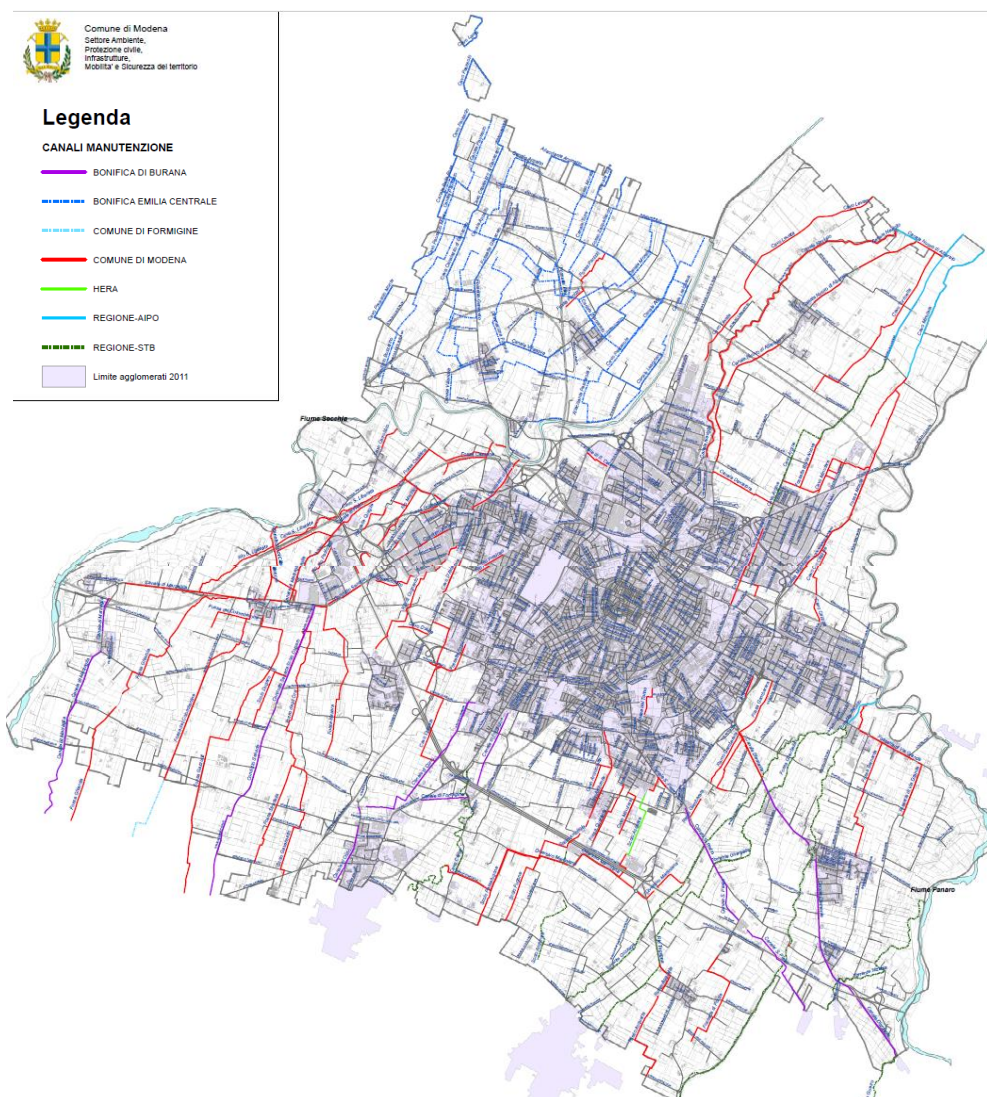
Rotte e tracimazioni

- Rotta 1966
- Rotta 1972
- Tracimazione 1972
- Rotta 1973
- Tracimazione 1973
- Rotta 2014

Aree allagate

- Aree allagate nei giorni 4-5/09/1966
- Aree allagate nei giorni 10-16/09/1972
- Aree allagate nei giorni 25-26/09/1973
- Aree allagate il 19 gennaio 2014

La gestione del reticolo idrico nel Comune di Modena è in carico al comune, al Consorzio di Bonifica Burana, al Consorzio di Bonifica Emilia Occidentale, all' Agenzia Interregionale per il fiume PO e all' Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione EMR. La mappa riportata di seguito individua le competenze specifiche.



Vulnerabilità

Nell'ambito del "Piano comunale di emergenza di protezione Civile" del Comune di Modena, nella sezione "Criticità e scenari di evento", si individuano per il "rischio idraulico" 19 eventi. Di questi 6 coinvolgono edifici privati, edifici pubblici ed edifici produttivi.

SCENARIO DI EVENTO – RISCHIO IDRAULICO		
TIPOLOGIA	DOVE	NOTE
PIENA DEL FIUME SECCHIA	Ponte Alto – Canalazzo di Freto	Verificare la chiusura della paratoia del manufatto "Rosta L'esen" (AIPO), onde evitare rigurgiti del Fiume Secchia nel Canalazzo di Freto
	Tre Olmi - immissione del Cavo Carrobbio nel fiume Secchia	Verificare la chiusura e la tenuta del ventilabro, per evitare rigurgito del Fiume Secchia nel Cavo Carrobbio.
	Ponte Alto immissione Fossa Cassana nel Fiume Secchia	Verificare la chiusura e la tenuta del ventilabro, per evitare rigurgito del Fiume Secchia nella Fossa Cassana
	Intersezione del Canalazzo di Freto e Canale dei Montari	In caso di piena con paratoia "Rosta L'esen" chiusa e canale Naviglio con livello idrometrico basso, la paratoia deve essere aperta per consentire lo scarico delle acque del Canalazzo di Freto nel Canale dei Montanari. In caso di piena con paratoia "Rosta L'esen" chiusa e canale Naviglio con livello idrometrico alto, la paratoia deve essere chiusa.

	Area Golenale del Secchia – Strada Campogalliano	Allagamento dell'area cortilizia e abitazione di strada Campogalliano 163 e 163/1
	Strada Santa Liberata	In caso di piena l'acqua rigurgita nel canale Sanata Liberata che in corrispondenza della strada invade la sede stradale, isolando le abitazioni
PIENA DEL FIUME PANARO	Fossalta, a valle di di Via Emilia EST	Verificare la chiusura e la tenuta del ventilabro, per evitare rigurgito del Torrente Tiepido nella Fossa Bernarda
	Ponte di Strada Curtatona	Quando il livello di Torrente Tiepido lambisce l'estradosso inferiore dell'architrave del ponte ed è previsto un ulteriore Innalzamento del livello, chiudere il ponte
	Ponte di Via Emilia Est - FOSSALTA	Quando il livello di Torrente Tiepido lambisce l'estradosso inferiore dell'architrave del ponte ed è previsto un ulteriore Innalzamento del livello, chiudere il ponte
	Area golenale Panaro – Strada Vicinale Panaro 4 e 12	Allagamento area cortilizia e abitazione. Verificare l'eventuale presenza di persona
	Area golenale Tiepido – Strada Curtatona, angolo Via Emilia Est	Allagamento della concessionaria "Ferrari" e abitazioni subito a monte. In caso di forte aumento del livello idrometrico del Tiepido avvisare i residenti di spostarsi ai piani alto
	Via Nonantolana a Navicello	Allagamento area cortilizia e abitazione. In caso in cui il livello dell'acqua raggiunga la Nonantolana, chiudere varco tra due argini utilizzato come accesso alle abitazioni
PIENA DEL TORRENTE TIEPIDO E GRIZZAGA	Area di Via Emilia Est e confluenza dei due torrenti – sponda sinistra	Verificare la chiusura e la tenuta del ventilabro e la stabilità dell'argine.
	Strada Gherbella	Allagamento strada Gherbella in caso di accumulo di materiale flottante sotto le arcate del ponte sul Tiepido.
PIENA CANALE NAVIGLIO	Via Bertoni e zone limitrofe	Potenziale allagamento per rigurgito fognario
PIENA DEL CAVO ARGINE E DEL CAVO TORRICELLA	strada dotta e strada cavo argine comunale	Avvisare famiglie residenti in strada Dotta pr condentire il posizionamento di palancole e sacchi di sabbia
PIENA DEL DIVERSIVO MARTINIANA	strada cadiane – confluenza del cavo archirola nel del diversivo martiniana	Verificare tenuta e chiusura della paratoia, inde evitare l'immissione dell'acqua del Diversivo Martiniana nel Cava Archirola. La paratoia è mantenuta chiusa

I settori vulnerabili pertanto sono i seguenti

I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
PROTEZIONE CIVILE E SERVIZI DI EMERGENZA	TRASPORTI
EDIFICI	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Gruppi di popolazione vulnerabili

GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
DONNE e RAGAZZE	NUCLEI A BASSO REDDITO
ANZIANI	MIGRANTI E PROFUGHI
GRUPPI EMARGINATI	PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI SOTTO LO STANDARD
PERSONE CON DISABILITA'	

Fattori di capacità adattiva

Anche in questo caso il sistema di allertamento della Regione Emilia-Romagna, realizzato da Arpa, che riguarda il rischio meteo, idrogeologico e idraulico, costiero e il rischio valanghe è considerato un fattore di capacità adattiva.

6.4.6 Subsidenza

Rischio climatico

La pianura emiliano-romagnola è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale la cui velocità, variabile a seconda delle zone, è valutata intorno ad alcuni mm/anno. A tale fenomeno, legato a cause geologiche, si è andata affiancando, a partire dagli anni '50 del XX secolo, una subsidenza di origine antropica - determinata soprattutto da eccessivi prelievi di fluidi dal sottosuolo - i cui valori sono, generalmente, molto più elevati rispetto a quelli attribuibili alla subsidenza naturale.

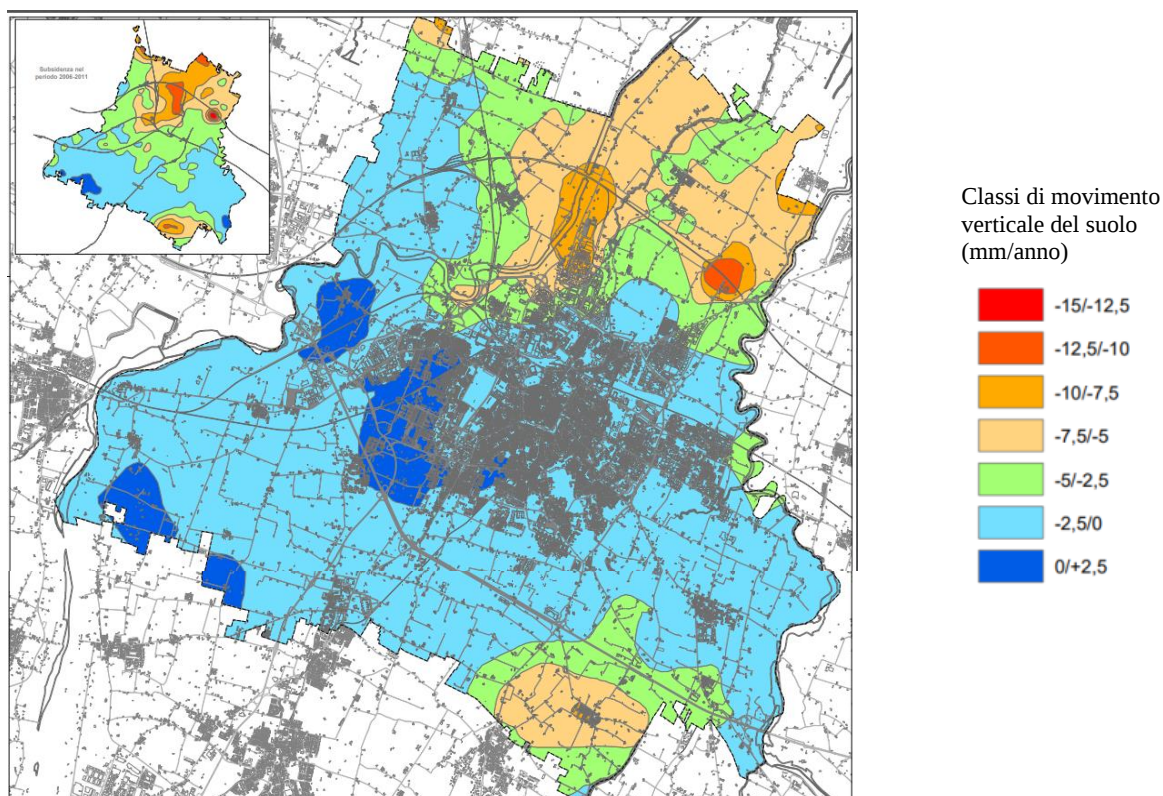
Il fenomeno si è reso manifesto con danni al patrimonio artistico-monumentale, perdita di efficienza delle infrastrutture idrauliche, erosione accelerata della fascia di battigia e aumento della propensione all'esondabilità sia dei territori costieri che interni.

Individuate le cause, Arpa, su incarico della Regione e in collaborazione con il Dicam (Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e dei materiali) della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, ha progettato e istituito nel 1997-98 una rete regionale di monitoraggio della subsidenza.

Nel corso del 2011-2012 Arpa su incarico della Regione, e in collaborazione con il Dicam ha realizzato il progetto "Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola" con l'obiettivo di aggiornare le conoscenze sui movimenti verticali del suolo rispetto al precedente rilievo effettuato nel 2006.

Il fenomeno in provincia di Modena, presenta abbassamenti compresi tra 5 e 10 mm/anno con alcuni picchi localizzati in prossimità di Carpi e di Soliera con massimi intorno a 30 mm/anno, e una seconda zona fra Bomporto e Ravarino con massimi rispettivamente di oltre 20 mm/anno e di oltre 10 mm/anno. Anche il territorio del Comune di Modena è coinvolto da questo fenomeno, con abbassamento annui pari a - 5 /7,5 mm.

Di seguito si riporta la cartografia (elaborazione ARPAE) sul tema subsidenza inserita nel quadro conoscitivo del PUG (Piano Urbano Generale) attualmente in fase di adozione: il territorio comunale è suddiviso in classi di movimento verticale del suolo in termini di mm/anno.



Nella comparazione dei due scenari al 2006 e al 2012 si evidenzia che la porzione settentrionale del territorio comunale è sottoposta a un abbassamento più rapido rispetto al resto del comune: in particolare la zona a sinistra della Nonatolana colorata di arancione più intenso presenta un movimento del suolo pari a 10- 12,5mm/anno.

Vulnerabilità

I settori vulnerabili pertanto sono i seguenti

I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
EDIFICI	TRASPORTI
PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	

Gruppi di popolazione vulnerabili

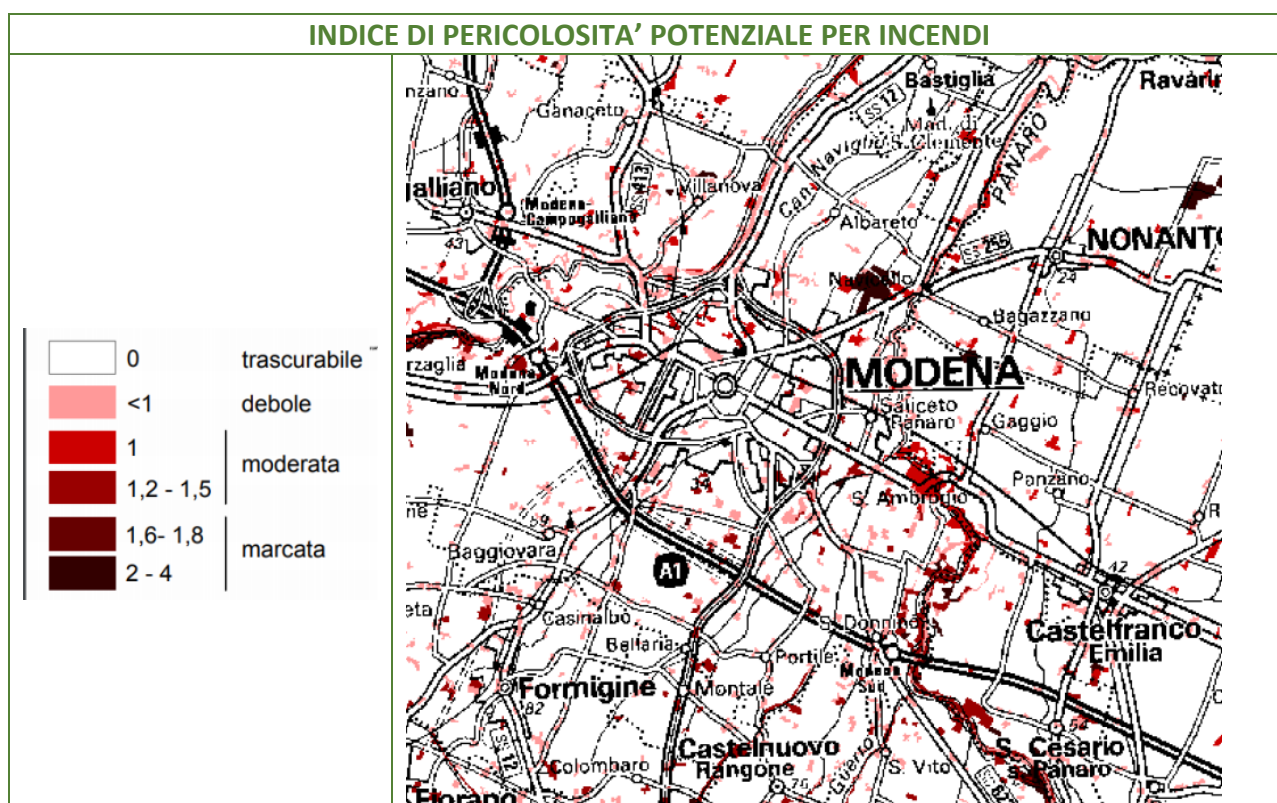
GRUPPI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
ANZIANI	NUCLEI A BASSO REDDITO
GRUPPI EMARGINATI	MIGRANTI E PROFUGHI
PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI SOTTO LO STANDARD	

6.4.7 Incendi

Rischio climatico

Per determinare la propensione del territorio ad essere percorso da incendi si fa riferimento al “Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2012-2016” che riporta un’analisi completa anche a livello comunale della suscettibilità del territorio agli incendi, in base alle caratteristiche di uso del suolo e a quelle fito-climatiche locali. E’ accertato, ad esempio, che tendono ad essere più colpiti i boschi di conifere, gli arbusteti e, in minor misura, i querceti, anche se non vengono risparmiati le altre tipologie forestali ed i soprassuoli erbacei più o meno arbusti. Per quanto riguarda le fasce fitoclimatiche invece a livello regionale risultano più “aride” le zone costiere ferraresi e ravennati e successivamente le colline piacentine e centro- orientali definite “steppiche”.

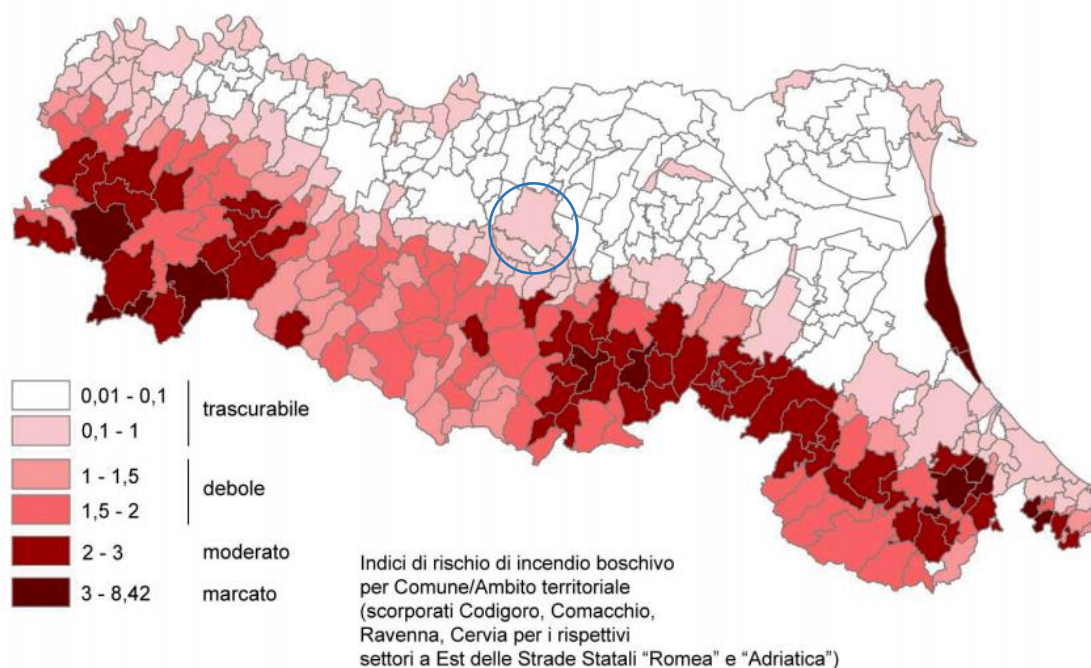
Nel territorio di Modena il rischio incendi è per la maggior parte del territorio trascurabile, se tranne nel caso di aree specifiche che possono raggiungere una pericolosità anche marcata, come ad esempio l’area boscata lungo la nonantolana nei pressi della discarica. La pericolosità potenziale è elevata anche nella zona della cassa di espansione del Secchia a Marzaglia, e lungo l’alveo del Panaro (zona San Donnino).



Per completare l’analisi del rischio il piano sovrappone la suscettività intrinseca del territorio con altri elementi fra i quali preponderante è il possibile fattore umano d’innescò. A tal fine, su base comunale, sono stati quindi analizzati i punti di innescò degli incendi degli ultimi anni (Archivio geo-referenziato dei punti di innescò degli incendi boschivi 1994-2015). Per gli incendi successivi al primo gennaio 2005 sono stati utilizzati i dati delle superfici effettivamente percorse dal fuoco e delle aree ad esse circostanti.

Pertanto, l’indice di rischio di incendio boschivo è stato elaborato a partire dalle seguenti fonti:

- Carta regionale Uso del suolo 2008 scala 1:25.000; - Cartografia fito-climatica dell'Emilia-Romagna (Ubaldi D., Puppi G., Zanotti A., 1996;
- Archivi geo-referenziati del catasto regionale delle aree percorse dal fuoco 2005-2010 e dei punti di innesco degli incendi boschivi relativi a tutte le localizzazioni disponibili per gli anni precedenti il 2005;
- Dati statistici su base comunale a cura del Corpo Forestale dello Stato relativi a numerosità e estensione degli incendi boschivi; periodo di osservazione: 16 anni (anni 1994 e 1996-2010).



Per il Comune di Modena l'indice di rischio è trascurabile essendo di valore pari a 0,1164.

Vulnerabilità

Nell'ambito delle "Criticità e scenari di evento" del "Piano comunale di emergenza di protezione Civile" del Comune di Modena, si individuano per il "rischio incendi boschivi" due scenari uno dei quali riguardava la zona di strada Pomposiana, l'altro tutto il territorio comunale.

SCENARIO DI EVENTO – RISCHIO INCENDIO		
TIPOLOGIA	DOVE	NOTE
INCENDI BOSCHIVI	INTERO TERRITORIO COMUNALE	Indice di rischio boschivo trascurabile.
ZONE POTENZIALMENTE A RISCHIO INCENDIO	STRADA POMPOSIANA (CARAVAN CAMPING CLUB)	-

I settori individuati sono i seguenti:

I SETTORI VULNERABILI DI PERTINENZA AL RISCHIO	
PROTEZIONE CIVILE E SERVIZI DI EMERGENZA	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
EDIFICI	

Gruppi di popolazione vulnerabili

GRUPPI VULNERABILI PER IL RISCHIO CLIMATICO RAFFICHE DI VENTO	
DONNE e RAGAZZE	NUCLEI A BASSO REDDITO
ANZIANI	MIGRANTI E PROFUGHI
BAMBINI	PERSONE CHE VIVONO IN ALLOGGI SOTTO LO STANDARD
PERSONE CON DISABILITA'	GRUPPI EMARGINATI

Fattori di capacità adattiva

Il Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2017-2021, della Regione Emilia Romagna giunto alla seconda edizione, definisce in collaborazione con il Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile le risorse strumentali, le risorse infrastrutturali e le risorse umane disponibili in ogni provincia in caso di emergenza.

Nella parte relativa alla prevenzione il Piano individua con finalità preventive, la seguente tipologia di interventi da adottare con priorità e maggior rigore per i comuni a rischio marcato:

- Interventi selvicolturali, in particolare i tagli intercalari negli impianti di conifere e le conversioni all'alto fusto e, in generale, gli interventi di miglioramento boschivo;
- Interventi infrastrutturali, in particolare l'ammodernamento, la manutenzione e la regolamentazione dell'uso della viabilità rurale e forestale.
- Interventi colturali agro-pastorali, attraverso un utilizzo consapevole ed accorto del fuoco in aree rurali.

I fattori di capacità adattiva sono in questo caso di tipo ISTITUZIONALE.

7. AZIONI DI ADATTAMENTO

Questo capitolo è dedicato alle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici del Comune di Modena. Esse sono state organizzate in tre categorie:

- a) le infrastrutture verdi e blu,
- b) l'ottimizzazione della manutenzione e gestione delle infrastrutture,
- c) la formazione e la sensibilizzazione

Per ogni azione è stato individuato un soggetto responsabile, l'orizzonte temporale, lo stato di avanzamento, gli eventuali costi, i gruppi di popolazione vulnerabili, gli indicatori di monitoraggio e gli eventi climatici e i settori di adattamento.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco delle azioni individuate.

CATEGORIA	ELENCO AZIONI
A. INFRASTRUTTURE VERDI E BLU	A.01 – Censimento verde urbano A.02 – Valutazione dotazioni ecologiche e del verde urbano A.03 – Modifiche a strumenti urbanistici comunali A.04 – Boschi urbani A.05 – Cavo Cazzola A.06 – Spazi pubblici resilienti A.07 – Aree industriali resilienti A.08 – Edifici industriali resilienti / Tetra Pak A.09 – Edifici industriali resilienti / HPE-COXA A.10 – Nodo idraulico modenese / AIPO A.11 – Nodo idraulico modenese / Regione Emilia-Romagna A.12 – Gestione allagamenti localizzati A.13 – Orti urbani
B. OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI	B.01 – Risparmio idrico B.02 – Censimento e riduzione consumi idrici comunali B.03 – Monitoraggio rete infrastrutturale B.04 – Manutenzione ordinaria rete idraulico B.05 – Manutenzione ordinaria / Bonifica Emilia Centrale B.06 – Manutenzione ordinaria / Bonifica Burana B.07 – IrriNet B.08 – Difesa argini da animali selvatici B.09 – Cavo Argine (HERA) B.10 – Messa in sicurezza segnaletica stradale B.11 – Allerta meteo 2.0
C. FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE	C.01 – Campagne di formazione “Salute pubblica” C.02 – Campagne di formazione “Itinerari di MEMO” C.03 – Info point Clima-Energia (CAP Modena) C.04 – Campagna di formazione risparmio idrico “Diario consumi idrici” (HERA) C.05 – Campagna di formazione “Io Non Rischio”

Di seguito si riporta la legenda dei simboli utilizzati 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

SETTORI DI VULNERABILITA'



Edifici



Trasporti



Infrastrutture per energia



Infrastrutture per acqua



Infrastrutture per rifiuti



Pianificazione Territoriale



Agricoltura e Forestazione



Ambiente e Biodiversità



Salute



Protezione civile



Turismo



formazione scolastica



Tecnologie Dell'informazione e Telecomunicazione.

a. INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

A.01 – CENSIMENTO DEL VERDE URBANO E DEI GIARDINI STORICI	
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2016-2020
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	   
SETTORI VULNERABILI	   
AGENDA 2030 E PAIR	    
INDICATORI	N. censimenti completati N. alberi Mq infrastrutture verdi/blu

Indagine sulle dotazioni verdi del centro storico che si è concentrata sul tema del “giardino storico”, definibile come un elemento complesso dello spazio, che non si configura solo come area cortiliva adibita a funzione ricreativa e decorativa generalmente appartenute alla sfera del privato, ma racchiude in sé un infinito numero di relazioni, sia con l'edificio a cui è connesso e sia con il contesto urbano o extraurbano di inserimento, ed un valore storico e formale degli spazi che lo configurano, che si è venuto a consolidare nel tempo. Il censimento ha preso in considerazione il valore artistico/scenografico, il valore storico e il valore naturalistico/botanico/ambientale.

Complessivamente su tutto il territorio vi sono 157 giardini storici, dei quali 40 all'interno del Centro Storico ed i rimanenti 117 nel territorio rurale ed urbano; a questi si aggiungono un ulteriore potenziale: 336 giardini pertinenziali a ville e villini del Novecento identificati nell'ambito urbano della Periferia Storica, attualmente non oggetto di tutela e indicando fra essi quali meritevoli di salvaguardia e valorizzazione.

A.02 – VALUTAZIONE DELLE DOTAZIONI ECOLOGICHE E DEL PATRIMONIO VERDE URBANO

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2016-2018
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	       
SETTORI VULNERABILI	 
AGENDA 2030 E PAIR	    
INDICATORI	N. indagini completate Mq infrastrutture verdi/blu

Indagine sul paesaggio a scala comunale redatta nell'ambito della redazione del quadro conoscitivo del PUG che ha portato all'elaborazione di una carta dei valori ambientali costruita estendendo sull'intero territorio comunale una griglia analitica con lato di 250m, su cui sono stati riversati, tramite metodologia GIS, i dati relativi all'uso del suolo, essa permette di visualizzare secondo valori numerici il grado di naturalità del territorio.

La metodologia si basa sulla costruzione di un indice di naturalità applicato alla estensione del singolo biotopo, ma influenzato dal contesto prossimo. Per questa ragione la carta tende ad esaltare il valore di naturalità dei sistemi di biotopi in sé dotati di buon valore ecologico, e ad attenuare il valore di naturalità dei biotopi inglobati in contesti fortemente artificiali.

La dimensione delle celle e una lettura a distanza consente di cogliere una struttura ecologica pervasiva nel territorio comunale, che si arricchisce lungo i fiumi ai confini del territorio comunale, ma che presenta anche delle isole all'interno del tessuto urbano consolidato, e tratti di strutture lineari con interruzioni minori. In estrema sintesi, si legge una struttura ecologica che si sviluppa in direzione da sud a nord, e vaste macchie di naturalità entro le zone di agricoltura estensiva.

Si tratta di una figura che, con opportune successive verifiche, potrebbe contribuire ad una rappresentazione complessa del paesaggio modenese, soprattutto in relazione alla presenza delle acque, di eventuali elementi in sofferenza o, viceversa, facenti parte della memoria da preservare e valorizzare.

A.03 – MODIFICHE A STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	    
SETTORI VULNERABILI	    
AGENDA 2030 E PAIR	    
INDICATORI	N. regolamenti/normative approvate

Approvazione del nuovo Regolamento urbanistico edilizio che dà priorità ai processi di rigenerazione urbana e prevede l'introduzione di prescrizioni sulle dotazioni di verde negli interventi edilizi, sulle richieste di permeabilità dei suoli, sulle dotazioni necessarie per garantire la mobilità sostenibile.

Art.26.4 – Indice di permeabilità (RUE)

Al fine di contenere al massimo l'impermeabilizzazione del suolo, è obbligatorio il rispetto dei seguenti parametri ecologici per tutti gli interventi fatti salvi quelli per i quali il POC o altri strumenti attuativi diano specifiche prescrizioni.

Immobili con destinazione d'uso prevalentemente residenziale: 40% della Superficie Fondiaria per interventi edilizi di Nuova costruzione (applicato solo agli ampliamenti oltre il 20% dell'esistente) e 20% della Superficie Fondiaria per interventi di Ristrutturazione edilizia e di sostituzione edilizia.

Immobili con destinazione d'uso prevalentemente produttiva, polifunzionale o destinati ad attrezzature tecnologiche: 20% della Superficie Fondiaria per interventi edilizi di Nuova costruzione (parametro non applicato agli ampliamenti) e 10% della Superficie Fondiaria per interventi di Ristrutturazione edilizia.

Art. 26.6 – Dotazioni ecologico-ambientali (RUE)

Per gli interventi di Nuova costruzione, ad esclusione degli ampliamenti fino al 20% dell'esistente, di Sostituzione edilizia, o Ristrutturazione edilizia con completa demolizione e ricostruzione dovranno essere messi a dimora, per ogni 100 mq di superficie permeabile teorica calcolata con le modalità esplicitate all'art. 26.4 comma 1: n. 1 albero ad alto fusto e n.10 arbusti.

Quanto previsto dal presente articolo non si applica all'interno del perimetro del centro storico, né ai casi in cui l'area a verde preesistente venga mantenuta, anche in parte, e soddisfatti i presenti requisiti.

ART. 26.9 - Qualità degli spazi esterni (RUE)

Le superfici con cui l'utente può entrare in contatto devono presentare scarsa attitudine al surriscaldamento presentando caratteristiche di elevata riflessività ed emissività dell'energia solare assorbita.

Le grandi superfici, orizzontali e verticali, esposte all'irraggiamento solare e suscettibili di surriscaldamento estivo per le caratteristiche dei materiali inerti che le costituiscono, devono essere trattate in modo tale da limitare il re-irraggiamento termico: ciò generalmente può essere ottenuto con un diverso trattamento delle coperture, delle facciate e dei parcheggi o mediante la copertura vegetale. In particolare: coperture non praticabili a "tetto verde", parcheggi e strade alberati, ecc..

Art. 24.10 - Dotazioni bici e requisiti (RUE)

Nei nuovi interventi, nelle sostituzioni edilizia e nelle ristrutturazioni con demolizione devono essere ricavati parcheggi privati per biciclette, in un numero stabilito dalla destinazione edilizia.

Gli edifici, ad esclusione di quelli con ingresso autonomo alle singole unità immobiliari residenziali, devono essere dotati di deposito per biciclette e ciclomotori posto al piano terra o in interrato in locali comuni. I posti bici realizzati all'aperto devono essere coperti. Le tettoie, anche se recintate, utilizzate al solo scopo di deposito biciclette, non fanno né volume né superficie utile o accessoria e, per quelle di altezza inferiore a 2,40 metri, non si applicano le norme sulle distanze.

Le dimensioni degli stalli di sosta devono avere lunghezza non inferiore a ml 2,00 e larghezza non inferiore a ml 0,60. I percorsi di accesso e uscita devono avere larghezza minima di ml 1,20.

Ogni 20 posti bike realizzati in aree di pertinenza, deve essere predisposta una colonnina per ricarica bici elettrica.

I posti bici non connessi agli alloggi residenziali, possono essere in parte destinati al *bike sharing*, in una quota non maggiore al 30%. La dotazione di parcheggi privati per biciclette può essere assolta attraverso la realizzazione di velo stazioni, servizi di assistenza alla bici, e servizi di *bike-to-work*.

A.04 – BOSCHI URBANI

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Settore privato
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	 
SETTORI	    
AGENDA 2030 E PAIR	    
INDICATORI	Mq infrastrutture verdi N. alberi messi a dimora

Bosco Urbano Morane-Vaciglio

Realizzazione di un nuovo bosco urbano di circa 90mila metri quadri, in continuità con l'area boschiva già esistente in via Tignale del Garda, a fianco di un complesso residenziale in corso di attuazione.

Sono state messe a dimora 8mila piante di cui 4mila alberi ad alto fusto oltre a cespugli e arbusti. Gli alberi sono stati scelti tra essenze autoctone che possono raggiungere e oltrepassare il secolo di vita: querce, frassini, ciliegi, aceri, carpini, gelsi e tigli, che consentiranno di graduare le tonalità di colore nelle diverse stagioni. Insieme alle piante ad alto fusto sono stati messi a dimora anche cespugli e arbusti per creare una barriera fisica verso la tangenziale e le altre infrastrutture stradali. Le siepi sono composte da cinque tipi di essenze che si rimodulano in continuità per tutta la lunghezza, per una altezza massima di circa 3 metri. L'impianto di irrigazione è sia interrato che fuori terra e attingerà l'acqua di irrigazione dal pozzo comunale di nuova costruzione a servizio del comparto.

L'accessibilità e la fruibilità dell'area piantumata sono garantite attraverso stradelli in ghiaia.

Interventi futuri

Si prevede inoltre la messa a dimora di 200.000 nuovi alberi al 2025 e di 1.000.000 di nuovi alberi al 2050.

A.05 – CAVO CAZZOLA

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2020
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	HERA
COSTI DI ATTUAZIONE	111.798€ + 125.000€ (a carico di HERA)
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	  
SETTORI	  
AGENDA 2030	   
INDICATORI	Mq infrastrutture blu

Il Cavo Cazzola è il destinatario finale delle acque scolmate del flusso fognario misto prodotto dal distretto industriale/residenziale "Modena Est" che costituisce un bacino urbano chiuso e delimitato a nord dalla ferrovia Bologna-Milano, ad est dalla tangenziale di Modena, a sud dalla Via Emilia e ad ovest dalla Strada Comunale "Stradello Sottopasso".

L'intervento ha visto la realizzazione di un allargamento della sezione naturale e di un cancello idraulico calibrato, al fine di consentire lo stoccaggio dei volumi di alluvione. Contemporaneamente è stato effettuato anche il trattamento biofiltro delle acque miste.

La lunghezza totale dell'intervento è di 420 metri (275 metri di canale inerbito, 135 metri di canale inerbito + canale con biofiltro e 1 metro di sistema di gestione idraulica).

Il volume di capacità è di circa 4.000 metri cubi e il picco è stato ridotto da 3,8 mc/s a 2 mc/s intorno al 50%. Si prevede un miglioramento della qualità dell'acqua a seguito della riduzione della carica di inquinamento nell'ambiente.

L'intervento è stato realizzato nell'ambito del progetto "Grow Green - Nature-based Solutions per la resilienza idrica e climatica" co-finanziato dal programma europeo Horizon2020.

A.06 – SPAZI PUBBLICI RESILIENTI

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Settore privato
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	     
SETTORI	    
AGENDA 2030 E PAIR	    
INDICATORI	N. interventi realizzati Mq aree disigillate ex-ante – ex-post intervento Mq aree verdi di nuova realizzazione N. di nuovi alberi messi a dimora

Interventi di valorizzazione degli spazi pubblici per aumentare le dotazioni ecologiche-ambientali e migliorarne la qualità in riferimento al dimensionamento, la distribuzione ed l'accessibilità delle aree verdi, che posso svolgere contemporaneamente molteplici funzioni, sia come spazi di aggregazione fruibili nel tempo libero, sia come soluzioni tecnologiche basate sulla natura con valenza ecologica-ambientale.

Trai possibili interventi, si potranno prevedere:

- forestazione urbana degli spazi pubblici stradali e delle aree verdi, con la messa a dimora di specie arboree in grado di aumentare il livello di comfort termico e di mitigare i fattori inquinanti e la concentrazione di Composti Organici Volatili (COV);
- realizzazione di piccoli giardini, aree verdi attrezzate, orti o giardini condivisi per creare spazi pubblici attrezzati, accoglienti e inclusivi che favoriscano la socialità e l'aggregazione sociale;
- de-pavimentazione di piazzali e parcheggi con la sostituzione di materiale drenanti, per aumentare la percentuale di suoli permeabili e contrastare le onde di calore;
- realizzazione di giardini della pioggia, riconfigurando le aiuole esistenti a bordo strada, per intercettare l'acqua piovana proveniente da tetti, strade e parcheggi;
- creazione di bacini di laminazione inondabili e/o fossati inondabili per la depurazione delle acque di sedimentazione di solidi sospesi, la rimozione di nutrienti e l'infiltrazione naturale delle acque meteoriche.

A.07 – AREE INDUSTRIALI RESILIENTI

SOGGETTO RESPONSABILE	Consorzio Attività Produttive Aree e Servizi di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Comune di Modena / AESS Modena / Settore privato
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	     
SETTORI	    
AGENDA 2030 E PAIR	     
INDICATORI	N. comparti rigenerati / N. interventi realizzati Mq aree disigillate ex-ante – ex-post intervento Mq aree verdi di nuova realizzazione N. di nuovi alberi messi a dimora

Interventi di valorizzazione dei distretti produttivi, rigenerazione e progettazione di aree industriali resilienti, vivibili e accessibili, con elevate dotazioni ecologiche-ambientali degli spazi aperti, sia pubblici che privati, al fine di aumentare le dotazioni verdi e le superfici filtranti e permeabili.

Le azioni sono volte al miglioramento della qualità degli spazi pubblici in riferimento al dimensionamento, distribuzione ed accessibilità delle aree verdi che posso svolgere contemporaneamente molteplici funzioni, sia come spazi di aggregazione fruibili nel tempo libero, sia come soluzioni tecnologiche basate sulla natura con valenza ecologica-ambientale.

Tra i possibili interventi, si potranno prevedere:

- forestazione urbana degli spazi pubblici stradali e delle aree verdi, con la messa a dimora di specie arboree in grado di aumentare il livello di comfort termico e di mitigare i fattori inquinanti e la concentrazione di Composti Organici Volatili (COV);
- realizzazione di piccoli giardini o aree verdi attrezzate per i lavoratori dei comparti in grado di aumentare la fruibilità sociale e l'attrattività delle aree;
- de-pavimentazione di piazzali e parcheggi con la sostituzione di materiale drenanti, per aumentare la percentuale di suoli permeabili e contrastare le onde di calore;
- realizzazione di giardini della pioggia, riconfigurando le aiuole esistenti a bordo strada, per intercettare l'acqua piovana proveniente da tetti, strade e parcheggi;
- creazione di bacini di laminazione inondabili e/o fossati inondabili per la depurazione delle acque di sedimentazione di solidi sospesi, la rimozione di nutrienti e l'infiltrazione naturale delle acque meteoriche.

Le aree produttive su cui indirizzare eventuali studi di fattibilità sono: Distretto produttivo Torrazzi e PIP Santa Caterina, Distretto produttivo Modena Nord, Distretto produttivo Via Emilia Est, Distretto produttivo Via Emilia Ovest, Villaggio Artigiano Modena Ovest, Villaggio Artigiano Modena Est e Comparto DAST - ex-Fonderie.

A.08 – EDIFICI INDUSTRIALI RESILIENTI / TETRA PAK

SOGGETTO RESPONSABILE	Azienda privata TETRA PAK
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	     
SETTORI	  
AGENDA 2030	   
INDICATORI	N. interventi realizzati

Tetra Pak è una multinazionale che produce sistemi integrati per il trattamento e il confezionamento di alimenti; è insediata a Modena dalla fine degli anni 70 dove ha sede uno dei centri mondiale di Ricerca & Sviluppo sui sistemi di confezionamento asettici. Tetra Pak è da sempre caratterizzata da un forte impegno ambientale e la sostenibilità è al centro della strategia aziendale e delle attività. La sostenibilità è incarnata nella promessa del brand “Protegge la bontà TM” che si concretizza nel proteggere gli alimenti, le persone ed il futuro del nostro pianeta. Le azioni di adattamento che l’azienda ha intrapreso negli ultimi anni nello specifico per il sito produttivo di Modena sono molteplici.

Tetra Pak new building

Realizzazione di un nuovo edificio produttivo per la ricerca e lo sviluppo. Tetra Pak ha scelto per questo nuovo edificio di ottenere la certificazione LEED, una certificazione volontaria che si sta affermando come standard mondiale per le costruzioni eco-compatibili. L’edificio, registrato come LEED v4 BD&C: New Construction con livello GOLD, dovrebbe essere inaugurato nell’estate 2021. Tra le scelte tecnologiche si segnala: impianto fotovoltaico in copertura; non è previsto l’utilizzo di gas, riciclo delle acque di processo e delle acque meteoriche e adozione di soluzioni innovative anche sulla componente impiantistica di condizionamento e riscaldamento.

Piano di Adattamento al cambiamento climatico

Dal 2013 la sede di Modena si è dotata di un Piano di Adattamento al cambiamento climatico che prende in esame nello specifico i rischi derivanti da alluvioni o esondazioni fluviali, in particolare nel documento “Valutazione della pericolosità idraulica della sede Tetra Pak, sita in via Delfini 1 - Modena, a seguito di esondazioni del fiume Secchia”. Per evitare allagamenti le scelte intraprese dall’azienda hanno previsto l’inserimento di valvole a clapet per impedire il ritorno di acqua dalla fogna e la dotazione di pompe carrellabili per far fronte ad eventuali allegamenti del campus. È stata inoltre implementata una procedura di monitoraggio del Condotta Senada poiché identificato come punto più critico e realizzata una soglia a livello del terreno per proteggere i locali seminterrati.

Economia circolare e riduzione dei consumi idrici

Nel 2019, Tetra Pak ha celebrato i 20 anni di World Class Manufacturing (WCM), un approccio sistematico per ridurre gli sprechi, minimizzare la perdita d'acqua, migliorare l'efficienza e ridurre l'utilizzo di energia.

In particolare, nello stabilimento di Modena è presente un sistema di riciclo dell'acqua per i processi produttivi. Tutte le officine sono dotate di un sistema di riciclaggio dell'acqua utilizzata per il collaudo delle macchine confezionatrici (principalmente acqua prelevata da pozzo) che permette di ridurre il consumo dell'acqua di circa il 50%.

A.09 – EDIFICI INDUSTRIALI RESILIENTI / HPE-COXA BOX LAB

SOGGETTO RESPONSABILE	Azienda privata HPE-COXA
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	Università di Bologna, Modena e Reggio-Emilia, Firenze, Pisa, Perugia
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Giovani / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	  
SETTORI	    
AGENDA 2030	     
INDICATORI	N. interventi realizzati

La HPE COXA è un'azienda modenese specializzata nella progettazione, produzione e testing nei settori dell'automotive e in altri ambiti specialistici tra cui il motorsport, la difesa e l'automazione industriale. Dal centro di ricerca e produzione situato a Modena, nel cuore della Motor Valley italiana, HPE eroga servizi ingegneristici di alta qualità e manifattura di precisione, e progetta e realizza componenti di motori o anche intere unità, per clienti di primaria importanza a livello mondiale.

Per ottimizzare le competenze e le esperienze formative negli ultimi ha rafforzato l'alleanza strategica con l'università e attivato il Progetto 100, un percorso di formazione ingegneristica post laurea d'eccellenza che ha sede in due edifici progettati secondo i principi della Green e Circular Economy.

Gli edifici sono stati realizzati con la composizione di 12 container eco-riciclati, per una superficie complessiva di 400 metri quadri: il 70% dei materiali originali è stato riutilizzato ed integrato con materiali naturali e/o riciclati come pannelli di rivestimento interno in OSB (legno di recupero), pavimenti interni in linoleum (realizzato con materie prime rinnovabili) e pavimenti esterni in legno riciclabile 100%. Gli arredi interni sono in cartone riciclato, le sedute in alluminio riciclato ed i tavoli realizzati con ante dei container. I container sono autosufficienti sotto il profilo idrico per l'80% e sotto quello energetico per il 90% (l'intervento è stato realizzato in classe energetica A4).

Sono presenti sistemi passivi quali tetti verdi, ombreggiatura con alberi/tende da sole, ventilazione naturale e pitture esterne AIRLITE per assorbimento dell'inquinamento atmosferico. I sistemi attivi consistono in aria condizionata, ricambio forzato d'aria, impianto di illuminazione a led, pannelli fotovoltaici e recupero acque piovane.

A.10 – NODO IDRAULICO MODENESE / AIPO

SOGGETTO RESPONSABILE	AIPO
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Agenzia Regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile / Consorzio Bonifica Burana / Consorzio Bonifica Emilia-Centrale / Comune di Modena
COSTI DI ATTUAZIONE	circa 1,4mil €/anno per manutenzione ordinaria + 120mil € per interventi strutturali + ulteriori risorse da altri programmi di finanziamento
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	 
SETTORI	 
AGENDA 2030	   
INDICATORI	N. interventi realizzati

L'Agenzia Interregionale per il fiume Po – AIPO è stata istituita nel 2003 con quattro leggi approvate dai Consigli delle Regioni del Po: Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto. Ente strumentale di queste Regioni, AIPO raccoglie l'eredità del disciolto "Magistrato per il Po", organo statale creato nel 1956.

AIPO cura la gestione del reticolo idrografico principale del maggiore bacino idrografico italiano, occupandosi, essenzialmente, di sicurezza idraulica, demanio idrico e navigazione fluviale.

La *governance* dell'Agenzia prevede: un Comitato che dà gli indirizzi "politici" di azione, costituito da Assessori delle quattro Regioni (dietro nomina dei rispettivi Presidenti); il Direttore, legale rappresentante dell'Ente; un Collegio di revisori che ne cura la regolarità contabile e finanziaria. Il personale complessivamente impegnato ammonta a circa 360 unità.

Le "azioni" di AIPO:

- realizzare e mantenere opere pubbliche per la difesa idraulica e per la sistemazione, corretto assetto morfologico e valorizzazione del reticolo fluviale principale del bacino del Po;
- curare la gestione del relativo demanio idrico (beni demaniali e risorse idriche);
- gestire gli eventi estremi, partecipando alla previsione e al monitoraggio e intervenendo sulle opere di competenza per fronteggiare situazioni di criticità e di rischio;
- realizzare e gestire le opere atte a consentire e migliorare la navigazione fluviale

Le principali attività consistono nella progettazione ed esecuzione degli interventi sulle opere idrauliche di prima, seconda e terza categoria, di cui al Testo Unico n. 523/1904, sull'intero bacino del Po; nonché nei compiti di Polizia Idraulica e Servizio di Piena sulle opere idrauliche di prima, seconda (R.D. 2669/1937) e terza categoria arginata (art. 4 comma 10ter Legge 677/1996).

Nell'ambito del territorio modenese, AIPo è responsabile della gestione dei seguenti tratti dei corsi d'acqua: fiume Secchia da Casalgrande (località case Galliane) al confine provinciale; fiume Panaro da Spilamberto al confine con la provincia di Ferrara,; canale naviglio da Via Francia a Modena alla confluenza con il fiume Panaro; cavi Argine e Minutara da strada Munarola a Modena alla confluenza con il canale naviglio.

Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria viene affidata mediante "Accordi Quadro" della durata triennale o biennale e riguarda principalmente interventi sui rilevati arginali mediante sfalcio della vegetazione (eseguiti due volte l'anno, in tarda primavera e autunno) e la gestione e manutenzione degli impianti e opere elettromeccaniche (paratoie di regolazione della cassa di espansione del fiume Panaro, paratoia di scarico della cassa di espansione del Secchia, portoni vinciani lungo il canale Naviglio, chiaviche lungo i cavi Argine e Minutara, impianti di sollevamento adiacenti alle arginature della cassa di espansione del Panaro, chiavica lungo il canale di Freto). Le risorse a disposizione vengono inoltre impiegate per attività regolari quali la chiusura cavità arginali scavate da fauna fossoria, il ripristino delle piste di servizio, la ricarica e la realizzazione di difese, la vigilanza e interventi durante i servizi di piena.

Interventi strutturali

La programmazione e attuazione degli interventi strutturali per il nodo idraulico modenese si svolge con il coordinamento, ai sensi dell'Ordinanza n. 1 del 05/06/2014, di uno Staff tecnico, coordinato dall'Agenzia regionale di protezione Civile e composto da rappresentanti delle strutture tecniche della Regione Emilia-Romagna, delle Province di Modena e Bologna, di AIPo e dei Consorzi di bonifica.

A seguito dell'alluvione del 2014 sono stati programmati più di 80 interventi per la messa in sicurezza idraulica del fiume Secchia e della cassa d'espansione, del fiume Panaro e della cassa d'espansione e dell'area di espansione del canale Naviglio presso i Prati San Clemente. Le opere sono finanziate nell'ambito del DL 74/2014 e la programmazione degli interventi previsti si è sviluppata sulla base degli strumenti di pianificazione di bacino vigenti (PAI, PGRA e schede ARS distrettuali per i fiumi Secchia e Panaro aggiornate a marzo 2016) attuandone, in particolare, gli obiettivi prioritari.

In particolare AIPo prevede:

- lavori di adeguamento del sistema di laminazione delle piene della cassa di espansione del fiume Secchia, comprensivo della predisposizione della possibilità di regolazione in situazioni emergenziali anche per piene ordinarie in relazione alla capacità di deflusso del tratto arginato (31.825.000);
- lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo del fiume Secchia tramite interventi di adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro, rispetto alla piena di TR20 nello stato attuale e la stabilità e resistenza dei rilevati (16.872.000€);
- adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale alla portata progettuale di riferimento del fiume Panaro, tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma, a valle della cassa fino al confine provinciale (20.000.000€). I lavori comprendono anche la realizzazione di un nuovo argine sul fiume Panaro, parallelo alla via Emilia est, nel tratto tra il ponte sul torrente Tiepido e il ponte di Sant'Ambrogio comprensivo del rialzo dei muri arginali in cemento armato esistenti, rialzo e rafforzamento degli argini in terra presenti, formazione di un nuovo rilevato arginale e di un muro arginale in cemento armato per un'estensione complessiva di 1.830 metri;
- lavori di realizzazione dell'area di laminazione del canale Naviglio in località Prati San Clemente per l'adeguamento in quota delle arginature esterne dell'area di laminazione (cavi Argine e Minutara) per la messa in sicurezza rispetto alla TR100 anni (19.000.000€).

A.11 – NODO IDRAULICO MODENESE / REGIONE EMILIA-ROMAGNA

SOGGETTO RESPONSABILE	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	AIPO / Consorzio di Bonifica Burana / Consorzio Bonifica Emilia-Centrale / Comune di Modena
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	 
SETTORI	 
AGENDA 2030	   
INDICATORI	N. interventi realizzati

Servizi territoriali dell'Agenzia, in raccordo con le strutture centrali regionali, sono responsabili delle funzioni di difesa del suolo e della costa, protezione civile e bonifica, negli ambiti territoriali di riferimento. In particolare realizzano gli interventi programmati di prevenzione e messa in sicurezza del territorio in materia di rischio idraulico e idrogeologico, curando i rapporti con i competenti enti territoriali; svolgono le funzioni di polizia idraulica e servizio di piena; gestiscono le procedure di rilascio delle autorizzazioni sismiche, di controllo sulle costruzioni e sugli interventi in zone sismiche; svolgono le attività di progettazione, direzione lavori e monitoraggio tecnico di interventi nel settore della difesa del suolo e del consolidamento degli abitati; gestiscono i procedimenti in materia di polizia mineraria e di attività estrattive, curando altresì l'aggiornamento del Catasto delle attività estrattive; coordinano e gestiscono le attività di presidio territoriale di protezione civile, con riferimento alle diverse tipologie di rischio, compresi i rischi antropici e gli incendi boschivi; gestiscono il volontariato di protezione civile, nonché le attività tecnico-amministrativo-contabili di supporto agli enti locali in caso di emergenza o imminente pericolo; garantiscono l'applicazione delle norme in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro e nei cantieri.

L'Agenzia di Modena è pertanto responsabile di grandi opere strategiche per la messa in sicurezza del territorio. La programmazione e attuazione degli interventi strutturali per il nodo idraulico modenese si svolge con il coordinamento, ai sensi dell'Ordinanza n. 1 del 05/06/2014, di uno Staff tecnico, coordinato dall'Agenzia regionale di protezione Civile e composto da rappresentanti delle strutture tecniche della Regione Emilia-Romagna, delle Province di Modena e Bologna, di AIPO e dei Consorzi di bonifica.

A seguito dell'alluvione del 2014 ha programmato diversi interventi strutturali sul reticolo di competenza. Le opere sono finanziate nell'ambito del DL 74/2014 e la programmazione degli interventi previsti si è sviluppata sulla base degli strumenti di pianificazione di bacino vigenti (PAI, PGRA e schede ARS distrettuali per i fiumi Secchia e Panaro aggiornate a marzo 2016) attuandone, in particolare, gli obiettivi prioritari.

A.12 – GESTIONE ALLAGAMENTI LOCALIZZATI

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Regione Emilia-Romagna / AIPo / Consorzio di Bonifica Burana / Consorzio Bonifica Emilia-Centrale / HERA
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	 
SETTORI	 
AGENDA 2030	   
INDICATORI	N. interventi realizzati

Il territorio modenese presenta diverse criticità idrauliche, non solo legate a fenomeni alluvionali stagionali ma anche a episodi di allagamenti puntuali in ambito urbano dovuti alla concentrazione di superfici impermeabili e alla presenza di reti di drenaggio urbano e sistemi di scolo insufficienti.

L'aumento del grado di impermeabilizzazione dei suoli e, quindi, l'aumento del deflusso generati in caso di forti piogge da un lato e l'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorici estremi dall'altro, comportano allagamenti sempre più frequenti, localizzanti in alcuni punti critici della città. Tale fenomeno è particolarmente critico nelle zone di Albareto, Tre Olmi, Fossalta.

Per far fronte a queste criticità si prevede:

- modellazione dei deflussi superficiali per individuare le aree più a rischio (nell'ambito del progetto europeo Grow Green);
- definizione di linee guida per la promozione di strategie NBS attraverso la sensibilizzazione e lo sviluppo di competenze nelle città, sostenendo la creazione di un quadro politico adeguato, di modelli di business per gli investimenti nelle NBS e di un mercato delle NBS (nell'ambito del progetto europeo Grow Green);
- integrazione di strategie NBS nella pianificazione urbana;
- istituzione di un tavolo di lavoro con gli enti territoriali competenti per individuare strategie e azioni pilota sperimentali e dimostrative (tipo azione A.05 Cavo Cazzola).

A.13 – ORTI URBANI

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	ONG e società civile / Cittadini
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	 
SETTORI	  
AGENDA 2030 E PAIR	    
INDICATORI	Mq infrastrutture verdi

Assegnazione di orti urbani con l'obiettivo di:

- mettere a disposizione dei residenti aree da destinarsi alla coltivazione di prodotti orticoli con finalità prevalentemente sociali, ricreative, didattiche e culturali, secondo le modalità previste dal regolamento comunale;
- valorizzare gli spazi sottraendoli al degrado ed alla marginalità, per la tutela dell'ambiente ed il miglioramento della qualità urbanistica dei luoghi;
- sostenere la socialità e la partecipazione dei cittadini e la relativa possibilità di aggregazione, l'impiego del tempo libero in attività che favoriscano la vita all'aria aperta favorendo la coesione ed il presidio sociale;
- insegnare e diffondere tecniche di coltivazione;
- sostenere la produzione alimentare biologica e biodinamica e la coltivazione di alimenti a km zero e stagionali per il consumo familiare o collettivo in una prospettiva di miglioramento della qualità della vita che inizia dall'alimentazione;
- favorire attività didattiche nei confronti di giovani o di quanti desiderino avvicinarsi a questo tipo di attività (prevenzione ed educazione ambientale);
- valorizzare le potenzialità di iniziativa e di auto-organizzazione dei cittadini, nell'ottica di promuovere la responsabilità civica nel prendersi cura dei beni comuni;
- favorire lo scambio intergenerazionale e interculturale;
- favorire attività terapeutiche di supporto a processi di riabilitazione fisica e psichica.

Tra il 2019 ed il 2020 sono stati assegnati 60 orti, ciascuna piazzola di 20 mq, nell'area di via Capuana 174, nella zona San Cataldo del Quartiere Madonnina, a persone singole, nuclei monoparentali, famiglie o associazioni, fondazioni, cooperative sociali, organizzazioni di volontariato, Onlus o altri enti collettivi purché a scopo non lucrativo, per la durata massima di tre anni.

b. OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI DI MANUTENZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI PUBBLICI

B.01 – RISPARMIO IDRICO	
SOGGETTO RESPONSABILE	HERA
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	100.000 €/anno
GRUPPI VULNERABILI	Anziani / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	
SETTORI	
AGENDA 2030	  
INDICATORI	N. interventi realizzati Mc/km/gg risparmiati

La distrettualizzazione della rete idrica della città di Modena si inserisce nel contesto normativo definito dal Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Emilia Romagna, a sua volta declinato nel Piano di Conservazione della risorsa idrica redatto da ATO4. Come evidenziato dalle suddette norme, la distrettualizzazione permette di conoscere in tempo reale, mediante il telecontrollo, le portate transitanti nei diversi distretti (confinati e misurati) e di paragonarle con valori di riferimento fissati con l'obiettivo di scoprire eventuali portate anomale all'interno del distretto stesso. Si perviene quindi a un'indicazione indispensabile per una efficace gestione della ricerca perdite, che viene indirizzata verso le aree a maggior dispersione. L'attività di distrettualizzazione prevede:

- l'identificazione e la progettazione delle aree misurabili, dette distretti;
- la successiva installazione di misuratori fissi tramite:
 - la realizzazione di camerette di rete;
 - la realizzazione dei collegamenti alla rete elettrica per alimentazione dei misuratori e del telecontrollo;
 - la realizzazione e l'installazione dei telecontrolli;
 - l'installazione e il collegamento dei misuratori;
- l'acquisizione dei dati da parte del sistema centrale di Telecontrollo Fluidi;
- l'analisi dei parametri di riferimento da parte del gestore;
- l'attivazione della ricerca perdite programmata al superamento delle soglie.

I distretti ad oggi esistenti della città di Modena sono costantemente monitorati per evitare il verificarsi e il perdurare di nuove perdite occulte. Sono in realizzazione ulteriori camerette di rete per rendere ancora più rapido ed efficace l'intervento del gestore.

Per quanto riguarda gli indicatori, le perdite lineari per ATO4 riferite al 2019 sono pari a 11,78 mc/km/gg. Il macro-indicatore sulle perdite idriche, composto da perdite lineari e percentuali, e il relativo obiettivo di miglioramento/mantenimento sono esplicitati nell'Allegato A della Delibera 917/17 di ARERA - Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente. L'obiettivo per l'ambito di Modena è una riduzione annua del 4% delle perdite lineari.

B.02 – CENSIMENTO E RIDUZIONE DEI CONSUMI IDRICI COMUNALI

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	HERA
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Anziani / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	
SETTORI	
AGENDA 2030	  
INDICATORI	N. censimenti N. interventi realizzati

Aggiornamento del censimento dei consumi idrici degli edifici pubblici con l'obiettivo di far emergere i consumi reali per singolo edificio, individuare gli edifici più esigenti e ipotizzare strategie di riduzione dei consumi idrici.

B.03 – MONITORAGGIO RETE INFRASTRUTTURALE

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Protezione Civile / HERA
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	 
SETTORI	  
AGENDA 2030	 
INDICATORI	N. punti critici individuati N. misure attuate N. piani/protocolli adottati

Elaborazione di scenari di rischio idraulico e monitoraggio della rete viaria esistente per individuare rischi e criticità e segnalare i punti più esposti, ovvero le aree che possono essere maggiormente soggette ad allagamenti e/o ponti che attraversano i principali corsi d'acqua, tunnel, sottopassi stradali o altri elementi logistico-strutturali con una rilevanza strategica per i collegamenti veicolari. In caso di eventi estremi la qualità e la corretta manutenzione delle infrastrutture viarie permette infatti di ridurre gli eventuali danni e consente il passaggio dei mezzi di soccorso per raggiungere le zone più colpite in sicurezza.

Contestualmente al monitoraggio, si prevedono interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria per il miglioramento dei punti critici per ridurre eventuali rischi quali:

- pulizia e manutenzione delle marginature stradali (sfalci periodici, pulizia dei fossati, profilatura di cigli e scarpate, verifica dell'efficienza della rete scolante delle acque bianche);
- manutenzione del reticolo idraulico minore e della bonifica;
- verifica della funzionalità degli impianti idrovori per il sollevamento delle acque ed eventuale installazione di gruppi elettrogeni per ovviare a black-out elettrici;
- predisposizione di lanterne semaforiche per regolare l'accesso ai sottopassaggi, segnalando e inibendone l'accesso in caso di pericolo;
- installazione di aste metriche graduate per fornire un'esatta percezione del livello che l'acqua ha raggiunto sulla sede stradale all'interno del sottopasso;
- predisposizione di particolari dispositivi come galleggianti nei punti più bassi del sottopasso che attivino sbarre all'ingresso per interdire il traffico veicolare;
- installazione di videocamere per la videosorveglianza in telecontrollo;
- installazione di pannelli informativi per segnalare in tempo reale criticità nella circolazione stradale;
- emanazione di ordinanze specifiche per disporre, nel caso anche ai proprietari dei terreni circostanti, l'adozione di prassi corrette per l'uso del suolo e la manutenzione della rete scolante;

predisposizione e adozione di piani di emergenza e protocolli operativi per la gestione dei rischi climatici.

B.04 – MANUTENZIONE ORDINARIA RETE IDRAULICA

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	Circa 30.000 €/anno
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	 
SETTORI	
AGENDA 2030	 
INDICATORI	N. interventi realizzati

Interventi di manutenzione ordinaria sui 250 chilometri di canali comunali (cavi e canali di scolo a cielo aperto) per garantire la sicurezza idraulica del territorio.

I canali che fanno parte della rete di 250 chilometri sono 66: si va dal Canalazzo di Freto al Canale di Marzaglia, dal Cavo Argine al Cavo Diversivo e al Minutara, da Fossa Bernarda a Fossetta Via Nuova, da Ramo Paduli a Rio delle Quaglie, fino a Scolo Acquara e Zappellaccio.

I ventilabri interessati dagli interventi sono quattordici: alcuni nella zona di Ponte Alto, altri alla Fossalta sul Tiepido, sul Cavo Minutara e sul Cavo Carrobbio ai Tre Olmi.

Le principali paratoie sono sette: sul canalazzo di Freto (canale dei Montanari), in via Morane (una posizionata vicino al sottopasso, l'altra all'altezza del passaggio a livello), sul cavo Archirola (alla confluenza con il Diversivo Martignana), in via Saragozza (all'incrocio con viale delle Rimembranze, nei pressi dell'edificio dell'ex Questura), in corso Canalgrande (all'altezza di via Fonteraso) e in via Nonantolana, all'angolo con via Cavo Argine.

La manutenzione ordinaria dei canali di proprietà e competenza comunale è affidata a una ditta esterna, tramite gara di appalto, che deve provvedere sommariamente a quanto di seguito elencato:

- sfalci della vegetazione ripariale;
- ripristini delle sezioni idrauliche;
- consolidamento di sponde con infissione di palafitte di legno verde e collocazione di tavolame;
- sostituzione, riparazione di manufatti idraulici (ventilabri- paratoie);
- interventi urgenti, a carattere di straordinarietà, di pronto intervento, a seguito di eventi imprevedibili (ripristini di sponde di canali, rimozione di materiali flottanti, ecc.).

B.05 – MANUTENZIONE ORDINARIA RETE IDRAULICA / BONIFICA EMILIA CENTRALE

SOGGETTO RESPONSABILE	Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	se possibile indicare €/anno
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	 
SETTORI	
AGENDA 2030	 
INDICATORI	N. interventi realizzati

Il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale è un ente di diritto pubblico nato nell'ottobre del 2009 dalla fusione dei Consorzi di Bonifica Parmigiana Moglia Secchia e Bentivoglio-Enza che assicura la corretta gestione e distribuzione delle acque superficiali per la tutela e lo sviluppo del territorio.

Il reticolo idraulico di pianura gestito nel Comune di Modena è posto in sinistra idraulica (ovest) del Fiume Secchia fino al confine amministrativo dei comuni di Campogalliano, Soliera e Carpi. I tratti e canali di scolo e irrigui in gestione nell'area del comune di Modena sono all'incirca 30, tra i principali canali irrigui si rileva il canale Lesignana, un importante canale irriguo che costeggia il Fiume Secchia che permette l'irrigazione di numerose colture frutticole.

A livello comunale, le opere del Consorzio garantiscono il corretto deflusso delle acque meteoriche, tramite la loro raccolta, l'allontanamento e lo smaltimento ed assicurano inoltre la difesa dalle inondazioni delle acque provenienti dai territori situati più a monte. Anche a causa della sempre maggiore urbanizzazione e dei cambiamenti climatici in atto, tale attività risulta indispensabile per proteggere da possibili allagamenti gli immobili (terreni e fabbricati) posti nel comprensorio di bonifica.

Nello specifico, gli interventi di manutenzione ordinaria del reticolo di competenza riguardano:

- sfalci della vegetazione ripariale;
- ripristini delle sezioni idrauliche;
- consolidamento di sponde;
- sostituzione, riparazione di manufatti idraulici (ventilabri- paratoie);
- interventi urgenti, a carattere di straordinarietà, di pronto intervento, a seguito di eventi imprevedibili (ripristini di sponde di canali, rimozione di materiali flottanti, ecc.).

Ove possibile, gli interventi sono realizzati con tecniche di ingegneria naturalistica che prevede l'utilizzo di materiali naturali vivi (vegetali) uniti a materiali inerti naturali (legname, pietrame, fibre vegetali) e industriali (ferro, fibre sintetiche) per ridurre l'impatto ambientale.

B.06 – MANUTENZIONE ORDINARIA RETE IDRAULICA / BONIFICA BURANA

SOGGETTO RESPONSABILE	Consorzio della Bonifica Burana
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	Circa 300.000 €/anno
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	 
SETTORI	
AGENDA 2030	  
INDICATORI	N. interventi realizzati

Il Consorzio della Bonifica Burana garantire un adeguato allontanamento delle acque dai comprensori di pianura e al contempo approvvigionamento irriguo delle campagne nel territorio tra gli argini dei fiumi Po, Secchia, Panaro e Samoggia. Il reticolo idraulico di pianura gestito nel Comune di Modena corrisponde alla 'Zona di Alta Pianura e Collina', posta a sud di Modena e compresa fra il fiume Secchia, il fiume Panaro e la fascia pedecollinare, la rete dei canali artificiali, realizzati da oltre dieci secoli per approvvigionare di acqua la città di Modena. L'area è gestita dal Consorzio Burana in base ad una convenzione con il Comune di Modena. Tale rete, che svolge anche funzioni di scolo e di difesa idraulica, è costituita dai corsi d'acqua canale S. Pietro e canale Diamante in sinistra del fiume Panaro; canale di Modena, canale di Formigine, Canale di Corlo e Canale di Marzaglia in destra del fiume Secchia.

Nel comprensorio di pianura il Consorzio svolge attività dirette alla regolazione idraulica, alla protezione dalle acque di monte ed allo scolo delle acque in eccesso, al fine di ridurre il rischio idraulico per gli immobili e salvaguardare l'integrità del territorio attraverso il reticolo e le altre opere di bonifica. Svolge, altresì, le attività dirette alla provvista, alla distribuzione e all'uso razionale delle risorse idriche a prevalente uso irriguo, nonché ad altri fini produttivi e civili che comportino la restituzione della risorsa e siano compatibili con le successive utilizzazioni secondo quanto previsto dalla normativa di riferimento.

Per la realizzazione di nuove opere vengono impiegati finanziamenti pubblici ministeriali e regionali. A seguito della loro realizzazione, rimane in capo al Consorzio il compito di provvedere alla relativa manutenzione ordinaria al fine di garantirne la specifica officiosità; tale attività risulta finanziata invece principalmente con fondi consortili

Inoltre, il Consorzio collabora con gli altri Enti preposti alla gestione ed al controllo del territorio, svolgendo una fondamentale attività di vigilanza.

Per garantire la difesa idrogeologica del territorio montano, il Consorzio, in base anche alle segnalazioni degli Enti locali e dei privati, provvede all'individuazione, alla progettazione ed alla realizzazione degli interventi programmati. L'elenco di tali interventi viene formulato a seguito di sopralluoghi e verifiche

tecniche condivise con le autorità competenti, per valutare le criticità idrogeologiche, ed individuare le opere di sistemazione idraulica ed idrogeologica più idonee a contrastare e ripristinare i dissesti verificatisi.

Nello specifico, gli interventi di manutenzione ordinaria del reticolo di competenza riguardano:

- sfalci della vegetazione ripariale;
- ripristini delle sezioni idrauliche;
- consolidamento di sponde;
- sostituzione, riparazione di manufatti e infrastrutture idrauliche;
- interventi urgenti, a carattere di straordinarietà, di pronto intervento, a seguito di eventi imprevedibili (ripristini di sponde di canali, rimozione di materiali flottanti, ecc.).

Ove possibile, gli interventi sono realizzati con tecniche di ingegneria naturalistica che prevede l'utilizzo di materiali naturali vivi (vegetali) uniti a materiali inerti naturali (legname, pietrame, fibre vegetali) e industriali (ferro, fibre sintetiche) per ridurre l'impatto ambientale.

B.07 – IRRINET

SOGGETTO RESPONSABILE	CER - Consorzio per il Canale Emiliano Romagnolo
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	ANBI - Associazione Nazionale Consorzi di gestione e tutela del territorio e acque irrigue / Consorzi di Bonifica
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Anziani / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	
SETTORI	
AGENDA 2030	  
INDICATORI	N. agricoltori aderenti

IrriNet è un sistema esperto di assistenza tecnica per il risparmio idrico in agricoltura, a disposizione gratuitamente di tutte le aziende agricole dell'Emilia Romagna. Il sistema, preciso e molto semplice da utilizzare, elabora consigli irrigui sulla base di una serie di dati e li fornisce sul computer dell'agricoltore (o via SMS nella variante IrriSMS adottata dalla maggior parte dei Consorzi di Bonifica).

Il sistema si basa sul metodo del Bilancio Idrico che viene calcolato ogni giorno con i dati meteorologici forniti in tempo reale dall'Arpa-Simc (Servizio IdroMeteoClima), i dati pedologici forniti dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della RER e i dati di falda della rete di rilievo dell'Assessorato Agricoltura della RER elaborati dal CER. La combinazione di questi dati genera il risultato: il cosiddetto bilancio idrico della singola coltura, come un vero bilancio d'impresa, con il computo di tutte le uscite ed entrate d'acqua. L'agricoltore riceve in pochi secondi su computer, tablet o telefono le informazioni su quanto e quando irrigare e, grazie ad un'integrazione con GoogleMaps, la geolocalizzazione per il singolo appezzamento di terreno.

Il sistema consente inoltre di raccogliere informazioni dagli agricoltori che possono personalizzare ulteriormente le proprie credenziali, specificando notizie aggiuntive sugli appezzamenti, sul tipo di coltura (per le arboree una volta per tutte, per le erbacee a cadenza annuale), sui dati di umidità del terreno, sulle irrigazioni effettuate e, se conosciuti, sui dati di falda. Il dialogo che si instaura grazie a IrriNet, tramite un semplice accesso e-mail, permette sia di fornire importanti informazioni all'agricoltore, ma anche ai Consorzi di Bonifica, che possono così dialogare con i propri utenti ed ottimizzare la distribuzione irrigua, considerando infatti che l'acqua per l'irrigazione è a domanda e va prenotata.

L'utilizzo dell'applicativo consente un risparmio medio del 20% nei consumi d'acqua senza deprimere le rese. I risparmi idrici ottenuti hanno un impatto positivo sulla disponibilità di risorse e sui costi irrigui, soprattutto a fronte delle nuove sfide che il mondo agricolo sta affrontando, derivanti da una variazione nella scelta delle coltivazioni annuali ma anche dai cambiamenti climatici (lunghi periodi di siccità seguiti da piogge intense e improvvisi eccessi di acque alle colture).

B.08 – DIFESA DEGLI ARGINI DA ANIMALI SELVATICI

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	AIPO / Consorzi di Bonifica Burana e Emilia-Centrale / Protezione Civile / Cacciatori abilitati coadiutori Atc
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	 
SETTORI	 
AGENDA 2030	  
INDICATORI	N. campagne attivate N. convenzioni stilate N. volontari coinvolti

Azioni di tutela degli argini contro le tane degli animali per ridurre il rischio di allagamenti a seguito di piogge intense. Le nutrie agiscono principalmente lungo piccoli canali (gestiti dai Consorzi di Bonifica), mentre volpi, istrici e tassi causano maggiori problemi sui grandi argini (gestiti da AIPO). La presenza di questi animali può creare gravi danni ed è di difficile gestione in quanto, istrici e tassi sono tutelati da una legge comunitaria e quindi, diversamente dalla nutria, non cacciabili.

Provincia, Atc Mo 1 e 2 e Consulta del Volontariato di Protezione Civile hanno siglato una convenzione che prevede diverse attività di monitoraggio delle tane scavate dagli animali fossori lungo gli argini dei fiumi e garantisce un controllo costante su tutti i 230 chilometri di argini del Panaro, Secchia e Naviglio e sulle casse di espansione. I monitoraggi sulle tane e altre eventuali criticità, come frane o cedimenti, vengono analizzati periodicamente da uno staff tecnico, composto da diversi enti (Provincia, Protezione civile regionale e AIPO), che ha il compito di programmare i ripristini ed eventualmente l'avvio dei piani di controllo, coordinati dalla Polizia provinciale, di nutrie e volpi allo scopo di limitare la presenza degli animali sugli argini.

Per quanto riguarda l'attività di cattura di istrici e tassi, considerate specie protette, è prevista l'attivazione di un sistema di videosorveglianza delle gabbie con controllo a distanza per consentire interventi più efficaci e ridurre i tempi di permanenza degli animali nelle gabbie che, una volta catturati, vengono trasferiti e liberati in zone montane lontano dagli argini.

Solitamente si svolgono due campagne all'anno: subito dopo gli sfalci periodici vengono individuare le tane, si procede a ricollocare gli animali ed infine i soggetti responsabili del tratto di arginatura provvedono al ripristino delle fessurazioni.

B.09 – CAVO ARGINE

SOGGETTO RESPONSABILE	HERA
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2018-2020
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	/
COSTI DI ATTUAZIONE	50.000 €
GRUPPI VULNERABILI	Anziani / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	
SETTORI	
AGENDA 2030	  
INDICATORI	Mc acqua recuperata

Riutilizzo dell'acqua in uscita dai depuratori per risparmiare la risorsa idrica e garantire il deflusso minimo vitale dei corsi d'acqua in corrispondenza delle stagioni siccitose. Si prevede la stipula di una convenzione con il Comune di Modena per il recupero di parte dell'acqua in uscita dal depuratore Naviglio.

Le portate di acqua depurata verranno veicolate al Cavo Argine e agli altri canali (Fossa Monda, Cavo Minutara) a servizio delle aree agricole a nord della città di Modena.

L'accordo consentirà il recupero di 500.000 mc di acqua depurata che verrà reimpressa nella rete secondaria del Cavo Argine con funzioni di tipo ambientale, storico culturale ed igienico-sanitario mantenendo acqua fluente nei principali canali del territorio Modenese.

B.10 – MESSA IN SICUREZZA DI SEGNALETICA, CARTELLONISTICA E ARREDI URBANI

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Completata
SOGGETTI COINVOLTI	Polizia Urbana
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	
SETTORI	
AGENDA 2030	 
INDICATORI	N. misure adottate

Inserimento di misure nel Regolamento per la Disciplina degli impianti di pubblicità o propaganda e degli altri mezzi pubblicitari sulle strade e sulle aree pubbliche o di uso pubblico e nel Regolamento di Polizia Urbana volte a contenere i danni causati dai venti estremi, in particolare per la messa in sicurezza di segnaletica stradale, insegne, cartellonistica, elementi di arredo urbano ed altre strutture che possono creare vele e quindi rappresentare una situazione di rischio in caso di trombe d'aria o venti forti.

B.11 – ALLERTA METEO 2.0

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Protezione Civile
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	       
SETTORI	
AGENDA 2030	  
INDICATORI	N. utenti

Utilizzo dei canali social ufficiali @cittadimodena di Facebook e Twitter per segnalare situazioni di allerta o pericolo e potenziamento del canale Telegram @ComuneMO/allerta istituito dal Comune di Modena quale sistema di allerta per avvisare i cittadini dell'arrivo di un evento estremo meteorico e di eventuali rischi stimati. Telegram è un servizio di messaggistica che, fra le altre cose, permette di gestire canali tematici ai quali ci si può iscrivere per ricevere informazioni. Non è previsto che gli iscritti possano rispondere ai messaggi o commentarli. Ad oggi gli iscritti al canale Telegram sono 6.300.

Le informazioni condivise riguardano situazioni di allerta o emergenza quali:

- piano neve, ghiaccio e pioggia che gela, temperature estreme;
- acqua, temporali, vento, fiumi, situazione ponti e viabilità;
- chiusure straordinarie delle scuole;
- interventi straordinari di disinfestazione per zanzara tigre;
- provvedimenti antismog e manovra;
- altri eventi eccezionali o situazioni di pericolo.

Inoltre, il Comune ha un database di contatti dei cittadini residenti nelle aree a rischio alluvione identificate dalle carte del rischio del PGRA ai quali fornire, in caso di necessità, informazioni specifiche sulle procedure di evacuazione e messa in sicurezza.

c. FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE

C.01 – CAMPAGNE DI FORMAZIONE “SALUTE PUBBLICA”	
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Non ancora avviata
SOGGETTI COINVOLTI	Associazione Rete Italiana Città Sane OMS / MUSA / AESS
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI (*)	       
SETTORI VULNERABILI (**)	 
AGENDA 2030 E PAIR	     
INDICATORI	N. incontri organizzati N. materiali formativi divulgati N. persone coinvolte

Realizzazione di campagne informative e di sensibilizzazione rivolte in particolare alle fasce più a rischio della popolazione (bambini, anziani, persone che soffrono di patologie croniche, senza fissa dimora e operatori che lavorano all'aperto) per illustrare gli effetti dei cambiamenti climatici e i rischi per la salute che questi comportano.

Le comunicazioni, organizzate in collaborazione con Rete Città Sane OMS, MUSA - Multicentro Ambiente e Salute e AESS – Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile, avranno format e contenuti diversificati a seconda degli utenti da coinvolgere, ovvero:

- amministratori locali (sindaci, assessori, consiglieri);
- funzionari della pubblica amministrazione e dipendenti di società in-house;
- tecnici e professionisti del settore privato;
- cittadini.

C.02 – CAMPAGNE DI FORMAZIONE “ITINERARI DI MEMO”

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena MEMO
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2020-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	Non ancora avviata
SOGGETTI COINVOLTI	MUSA / AESS
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Bambini / Giovani
EVENTI CLIMATICI	
SETTORI VULNERABILI	
AGENDA 2030	
INDICATORI	N. corsi organizzati N. scuole/alunni coinvolti

Attivazione di un corso sul tema del cambiamento climatico nell’ambito degli “itinerari scuola-città” di MEMO - Multicentro Educativo Modena Sergio Neri, un programma formativo per insegnanti che propone percorsi incentrati su esperienze e apprendimenti collegati al territorio, riservati al personale docente delle scuole secondarie di primo e secondo grado. L’obiettivo degli itinerari è promuovere un approccio metodologico nuovo al tema dei cambiamenti climatici, basato sull’attivazione di competenze analitiche, di interpretazione dei dati, di pensiero sistemico e di problem-solving, competenze applicate a problemi reali e riconoscibili (ad es. attivare soluzioni di mobilità sostenibile casa-scuola, riduzione dei rifiuti elettronici, il miglioramento della qualità dell’aria in città, ecc.). Il percorso è basato sull’approccio metodologico proposto dal programma "Young Innovators" di Climate-KIC (Knowledge and Innovation Community fondata dall’Istituto Europeo per l’Innovazione e la Tecnologia nel 2010).

MEMO offre oltre 200 proposte formative all’anno, con percorsi tematici, attività di consulenza e documentazione, eventi e mostre collegati agli itinerari. Ogni itinerario ha una propria progettualità con finalità e attività con specifiche caratteristiche, quali incontri, visite, laboratori, giochi. Tali proposte sono concordate con le Istituzioni, gli Enti e le Agenzie del territorio che hanno un interesse educativo oltre che una competenza specializzata, e sono selezionate da Memo, secondo criteri di qualità sulla valenza formativo-didattica tenendo conto delle valutazioni degli insegnanti.

Il corso Young Innovators sarà organizzato in collaborazione con AESS – Agenzia per l’Energia e lo Sviluppo Sostenibile e MUSA - Multicentro Ambiente e Salute. Gli insegnanti formati saranno in grado di attivare iniziative "Young Climathon" nelle scuole di Modena, ovvero degli hackathon dove gli studenti possano confrontarsi su temi della resilienza e della sostenibilità ambientale, elaborando proposte progettuali innovative e condivise.

C.03 – INFO POINT CLIMA-ENERGIA

SOGGETTO RESPONSABILE	Consorzio Attività Produttive Aree e Servizi di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2017 – in corso
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Settore privato
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Donne e ragazze / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Persone con malattie croniche / Nuclei familiari a basso reddito
EVENTI CLIMATICI	     
SETTORI	       
AGENDA 2030	     
INDICATORI	N. incontri organizzati N. aziende/imprenditori coinvolti

Istituzione di un ufficio di riferimento coordinato dal Consorzio Attività Produttive Aree e Servizi di Modena per il coordinamento tutte le attività dei cluster industriali inerenti ai temi di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico, resilienza e sostenibilità, per offrire informazioni e supporto specialistico ad imprenditori ed artigiani dei comparti associati al Consorzio.

Tra le azioni si prevedono:

- organizzazione di seminari e corsi di formazione, rivolti ad aziende ed imprenditori del territorio, per sensibilizzare gli operatori locali sulle tematiche di resilienza urbana e promuovere azioni concrete di adattamento al cambiamento climatico;
- monitoraggio di bandi nazionali o europei, fondi strutturali regionali, agevolazioni fiscali o premi assicurativi vantaggiosi per aziende intenzionate ad eseguire interventi di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici e riqualificazione energetica;
- redazione di un “Manuale per l’adattamento al cambiamento climatico della aree industriali” con azioni e strategie mirate per il settore imprenditoriale;
- servizi di consulenza per le aziende intenzionate a redigere un Piano di adattamento e mitigazione ai cambiamenti meteo-climatici;
- sopralluoghi in azienda e check-up della vulnerabilità per individuare criticità ed esigenze specifiche delle imprese, al fine di individuare interventi ad hoc e misure preventive per aumentare la resilienza aziendale.

C.04 – CAMPAGNA DI FORMAZIONE “DIARIO CONSUMI IDRICI”

SOGGETTO RESPONSABILE	HERA
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2022
STATO DI AVANZAMENTO	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Cittadini
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Anziani / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	
SETTORI	
AGENDA 2030	   
INDICATORI	N. cittadini coinvolti

Attività di sensibilizzazione degli utenti domestici sul tema del consumo consapevole della risorsa idrica tramite la campagna “Diario dei consumi idrici”, che ha coinvolto 82.000 utenti domestici residenti nel 2019 e 145.000 nel 2020 su tutto il territorio nazionale (di cui poco più di 43.000 utenti residenti nella Provincia di Modena). Il diario dei consumi ha la prerogativa di aiutare gli utenti a monitorare i propri consumi, confrontandoli con quelli di clienti simili e clienti virtuosi, e di dare qualche consiglio di risparmio idrico attuabile facilmente a casa. L’obiettivo complessivo del Gruppo Hera è di coinvolgere nel progetto tutti gli utenti che abbiano comunicato la mail (oggi pari a circa 200.000 utenti) entro il 2022 (di cui circa 50.000 residenti nella Provincia di Modena).

C.05 – CAMPAGNA DI FORMAZIONE “IO NON RISCHIO”

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Modena
INIZIO E TERMINE ATTIVITÀ	2019-2030
STATO DI AVANZAMENTO ATTIVITÀ	In corso
SOGGETTI COINVOLTI	Gruppo comunale volontari di Protezione Civile / Croce Blu Modena
COSTI DI ATTUAZIONE	/
GRUPPI VULNERABILI	Bambini / Anziani / Gruppi emarginati / Persone con disabilità / Nuclei familiari a basso reddito / Disoccupati / Persone che vivono in abitazioni inagibili / Migranti e profughi
EVENTI CLIMATICI	
SETTORI VULNERABILI	 
AGENDA 2030	   
INDICATORI	N. incontri organizzati N. persone coinvolte

Adesione alla campagna nazionale “Io Non Rischio” per diffondere buone pratiche di protezione civile e indicazioni sui comportamenti da tenere in caso di alluvione e terremoto, illustrare le linee del tempo sui principali eventi calamitosi avvenuti nel passato nel territorio modenese e proporre animazioni e giochi per sensibilizzare i cittadini su cosa fare prima, durante e dopo il verificarsi di eventi calamitosi.

La campagna nazionale, giunta nel 2020 alla sua decima edizione, è promossa dal Dipartimento della Protezione civile con l’Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia, Anpas-Associazione nazionale delle pubbliche assistenze e ReLUIS-Consorzio interuniversitario dei laboratori di ingegneria sismica.

Inoltre, il Gruppo comunale volontari di Protezione Civile organizza annualmente incontri con gli studenti delle scuole medie inferiori e superiori sui rischi derivanti da terremoti, alluvioni ed incendi, per diffondere tra le nuove generazioni la cultura della protezione civile e spiegare ai ragazzi come si devono comportare di fronte ai principali pericoli naturali o provocati dall’uomo. Durante gli incontri in classe i tecnici spiegano i principali rischi e i comportamenti corretti per prevenirli o proteggersi, le funzioni e le attività delle strutture, i compiti del volontariato, gli strumenti per svolgere le attività di previsione, prevenzione e gestione delle emergenze. Sono previste anche esercitazioni e visite guidate al Centro Unificato Provinciale di Protezione Civile a Marzaglia, con la collaborazione della Consulta del Volontariato di Protezione Civile, che consente agli studenti di visitare il percorso didattico, le sale operative (sala monitoraggio, sala radio, sala operativa) sperimentando direttamente i materiali e i mezzi utilizzati in emergenza.